LSI LASTEM S.r.l.
Via Ex S.P. 161 Dosso, n.9 - 20090 Settala Premenugo (MI) - Italia

Tel.: (+39) 02 95 41 41
Fax: (+39) 02 95 77 05 94
e-mail: info@lsi-lastem.it

WEB: http://www.lsi-lastem.it
CF./P. Iva: (VAT) IT-04407090150
REA: 1009921 **Reg.Imprese:** 04407090150

R-Log

Manuale utente

Aggiornamento 19/12/2013

Copyright 2011-2013 LSI LASTEM. Tutti i diritti riservati.

Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifiche senza preavviso.
Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo elettronico o meccanico, per alcun uso, senza il permesso scritto di LSI LASTEM.

LSI LASTEM si riserva il diritto di intervenire sul prodotto, senza l'obbligo di aggiornare tempestivamente questo documento.

Sommario

1 Norme di sicurezza generali....5
2 Prefazione....6
2.1 Smaltimento....6
2.2 Come contattare LSI LASTEM....6
3 Guida all'avvio....7
3.1 Descrizione....7
3.2 Modelli....8
3.3 Installazione meccanica ed elettrica....9
3.3.1 Alimentazione dello strumento....9
3.3.2 Batteria interna ricaricabile....10
3.3.3 Ingressi e attuatori....10
3.3.4 Ingressi single-ended....12
3.3.5 Linee di comunicazione seriale....13
3.3.6 Alimentazione del modem....13
3.4 Configurazione delle modalità operative....14
3.4.1 Modifica della lingua utilizzata....14
3.5 Il sistema multi-punto....15
4 Utilizzo dello strumento....16
4.1 Descrizione del pannello frontale....16
4.2 Uso della tastiera....16
4.3 Informazioni e comandi....18
4.3.1 Immissione di comandi ad effetto immediato....18
4.3.1.1 Accensione e spegnimento....18
4.3.1.2 Acquisizione rapida....18
4.3.1.3 Configurazione con riconoscimento automatico delle sonde connesse....19
4.3.1.4 Registrare le date di inizio e fine di un rilievo (Survey n)....19
4.3.1.5 Azzeramento statistiche....19
4.3.1.6 Trasmissione rapida....20
4.3.1.7 Impostazione dell'orologio....20
4.3.2 Maschera di presentazione del prodotto....20
4.3.3 Valori istantanei delle misure....21
4.3.4 Informazioni diagnostiche....22
4.3.5 Spegnimento del visore....28
4.4 Il tasto Reset....29
4.5 Indicatori luminosi....29
5 Approfondimenti sul funzionamento di R-Log....31
5.1 Avvio ed esecuzione del rilievo....31
5.1.1 Autoriconoscimento delle sonde....31
5.1.2 Verifica della tensione di alimentazione....33
5.2 Acquisizione e calcolo delle misure....33
5.2.1 Acquisizione da sensori con uscita seriale o radio....34
5.2.2 Acquisizione da termocoppie....35
5.2.3 Dettagli sul processo di acquisizione delle misure....35
5.2.4 Acquisizione da segnali digitali e di stato....36
5.2.5 Modalità di acquisizione rapida delle misure....36
5.2.6 Attivazione del controllo dei sensori....36
5.2.7 Dettagli sulle misure calcolate....37

5.3 Elaborazione delle misure 37
5.3.1 Calcoli vettoriali specifici per grandezze anemometriche 38
5.4 Memorizzazione dei dati elaborati 39
5.4.1 Autonomia della memoria 39
5.5 Logiche di attuazione 40
5.5.1 Allarme eolico 41
5.5.2 Riempimento vasca evaporimetro 41
5.5.3 Allarme inizio precipitazione 42
5.5.4 Allarme alluvione 42
5.5.5 Comparazione di soglia 42
5.5.6 Temporizzatore 45
5.5.7 Allarme livello neve 46
5.5.8 Errore di sistema 46
5.6 Apparati di comunicazione 47
5.6.1 Porta seriale RS232 47
5.6.2 Radio ZigBee 49
5.6.2.1 Costruzione di una rete 51
5.6.3 Ethernet 52
5.6.3.1 Configurazione convertitore esterno DEA550 52
5.6.3.2 Configurazione XPORT (porta Ethernet interna) 53
5.6.4 Trasmissione dati tramite connessione GPRS 56
5.6.4.1 Utilizzo modem GPRS Industrial Plus DEA717 58
5.6.4.2 Utilizzo modem GT863-PY Telit DEA718 58
5.7 Funzionamento a basso consumo energetico 59
6 Appendici 60
6.1 Specifiche tecniche 60
6.2 Libreria delle funzioni di calcolo 63
6.3 Messaggi di errore 65
6.3.1 Disattivazione della segnalazione di errore 66
6.3.2 Errore segnalato nella misura 66
6.3.3 Segnalazione di batteria bassa 67
6.4 Manutenzione dello strumento 67
6.5 Dichiarazione di conformità CE 68

1 Norme di sicurezza generali

Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o ad eventuali altri prodotti ad esso connessi. Per evitare possibili danni, utilizzare questo prodotto unicamente nel modo in cui viene specificato.

Solo il personale di assistenza qualificato è autorizzato ad eseguire le procedure di installazione e manutenzione.

Installare lo strumento in un luogo pulito, asciutto e sicuro. Umidità, pulviscolo, temperature estreme tendono a deteriorare o danneggiare lo strumento. In tali ambienti è consigliabile l'installazione all'interno di contenitori idonei.

Alimentare lo strumento in modo appropriato. Rispettare le tensioni di alimentazione indicate per il modello di strumento in possesso.

Effettuare le connessioni in modo appropriato. Seguire scrupolosamente gli schemi di collegamento forniti insieme alla strumentazione.

Non utilizzare il prodotto se si sospetta la presenza di malfunzionamenti. Se si sospetta la presenza di un malfunzionamento, non alimentare lo strumento e richiedere l'intervento di personale di assistenza qualificato.

Prima di qualsiasi operazione su connessioni elettriche, alimentazione, sensori e apparati di comunicazione:

- **togliere l'alimentazione**
- **scaricare le scariche elettrostatiche accumulate toccando un conduttore o un apparato messo a terra.**

Non mettere in funzione il prodotto in presenza di acqua o umidità condensante.

Non mettere in funzione il prodotto in un'atmosfera esplosiva.

Batteria a ioni di litio all'interno. La sostituzione della batteria con una di tipo non corretto può causare rischio di esplosione.

2 Prefazione

R-Log è un datalogger nato per applicazioni ambientali; deriva essenzialmente da E-Log sfruttandone le sue modalità di utilizzo e gli stessi programmi di gestione (3DOM, Gidas …).
Il suo ridotto consumo, le sue dimensioni, la gamma di segnali che è in grado di ricevere, la protezione rispetto a situazioni ambientali gravose e possibili sovratensioni, lo rendono particolarmente adatto a misure in applicazioni meteorologiche, idrologiche, di qualità dell'aria, di monitoraggio ambientale esterno ed interno.
R-Log inoltre, essendo uno strumento dotato di radio montata internamente operante secondo standard internazionale ZigBee (IEEE 802.15.4), è particolarmente adatto per configurare reti di monitoraggio e per favorire la realizzazione di configurazioni master-slave; la radio conferisce quindi al nostro acquisitore, oltre alla risaputa caratteristica di *sistema multi-misura*, anche quella di *sistema multi-punto*.

La linea R-Log si divide in due grosse tipologie (per l'elenco dettagliato dei modelli si veda §3.2):

- R-Log con ingressi adatti per ricevere sensori con connettori per configurazione automatica tramite resistenza di riconoscimento; adatto per acquisizioni del settore indoor (microclima).
- R-Log con ingressi a morsetti; adatto per acquisizioni del settore outdoor (meteorologia).

R-Log dispone di accessori opzionali per il miglioramento dell'autonomia energetica, per la protezione da condizioni climatiche severe e per la trasmissione dei dati via RS232/485, USB, Ethernet, modem PSTN/GSM/GPRS.

2.1 Smaltimento

R-Log è una apparecchiatura scientifica, ad alto contenuto elettronico. In ottemperanza alle normative di protezione ambientale e recupero, LSI LASTEM raccomanda di trattare R-Log come rifiuto di apparecchiatura elettrica ed elettronica (RAEE). La sua raccolta a fine vita deve essere separata da rifiuti di altro genere.

LSI LASTEM risponde della conformità della filiera di produzione, vendita e smaltimento di R-Log, assicurando i diritti dell'utente. Lo smaltimento abusivo di R-Log provoca sanzioni a norma di legge. Smaltire le batterie esauste in accordo con le normative vigenti.

2.2 Come contattare LSI LASTEM

Per qualsiasi problema LSI LASTEM offre il proprio servizio di assistenza, contattabile via mail all'indirizzo support@lsi-lastem.it oppure compilando il modulo di *Richiesta assistenza tecnica on-line* raggiungibile dalla home page del sito internet www.lsi-lastem.it.

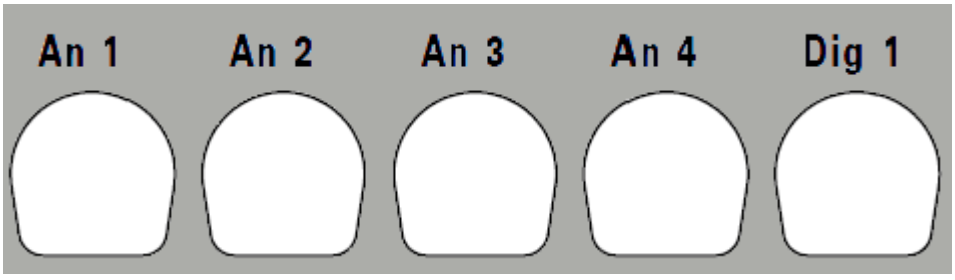
Per ulteriori informazioni si faccia riferimento ai seguenti recapiti:

- Telefono +39 02 95.414.1
- Indirizzo Via ex S.P. 161 – Dosso n. 9 - 20090 Settala Premenugo, Milano
- Sito web www.lsi-lastem.it
- Servizio commerciale info@lsi-lastem.it
- Servizio post-vendita support@lsi-lastem.it, riparazioni@lsi-lastem.it

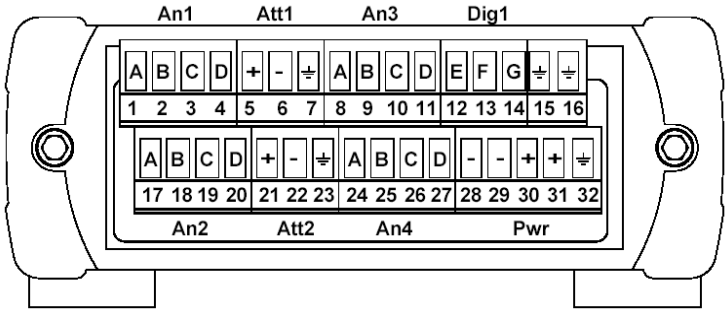
3 Guida all'avvio

3.1 Descrizione

R-Log è il datalogger di ultima generazione sviluppato da LSI LASTEM per poter meglio adattarsi a tutte le applicazioni ambientali grazie al suo sistema multi-misura e multi-punto.
Il pannello frontale dello strumento è dotato di display luminoso (4x20 caratteri), led luminosi di segnalazione, tasti di funzione e direzionali.
Sul lato superiore dello strumento si trovano la porta di comunicazione seriale (dotata di doppio connettore a seconda se si vuole interfacciare lo strumento con un dispositivo DCE o DTE), la presa per la connessione dell'alimentatore esterno, il tastino del Reset e l'antenna della radio montata internamente allo strumento. Al momento del disimballo dello strumento, l'antenna potrebbe presentarsi piegata (a causa del trasporto); per un funzionamento ottimale del datalogger riportare l'antenna in posizione verticale, facendo attenzione a maneggiarla con cura senza pressioni o movimenti bruschi.
Sul lato inferiore troviamo invece gli ingressi per il collegamento dei sensori; in base al modello di R-Log, per la connessione dei sensori, è possibile trovare i connettori mini-din fissi (modelli serie ELR510), oppure la classica morsettiera a terminali estraibili (modelli serie ELR515); in questo ultimo caso fare leva con un attrezzo per facilitarne l'estrazione dalla loro sede.



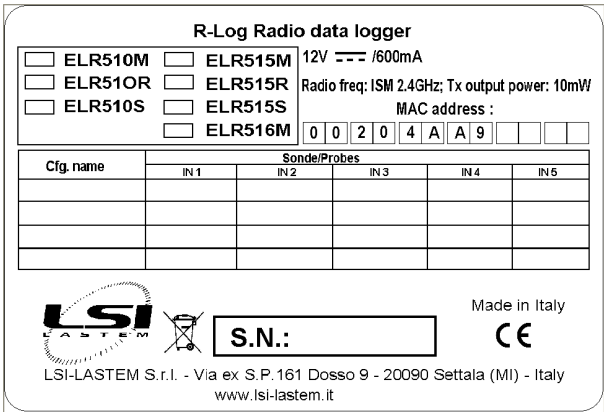
Morsettiera a connettori mini-din fissi (modelli serie ELR510)



Morsettiera a terminali estraibili (modelli serie ELR515)

Sul pannello posteriore dello strumento è presente un'etichetta riportante, oltre alle informazioni standard di alimentazione ed alle caratteristiche della radio, anche le seguenti informazioni:

- modello di R-Log;
- numero seriale dello strumento (numero univoco di 8 caratteri numerici che contraddistingue ogni datalogger);
- MAC address per modelli ELR516M, ovvero dotati di uscita Ethernet;
- spazio libero per annotazione delle configurazioni in uso e le rispettive connessioni con i sensori collegati all'acquisitore.



3.2 Modelli

Tutti i modelli di R-Log sono dotati di visore alfanumerico, di tastiera e di batteria interna; esistono però diverse versioni che si differenziano per:

- Presenza di ingressi a connettori oppure a morsettiera;
- Modalità di funzionamento: Master, Ripetitore, Slave (si veda §5.6.2 per le differenti modalità di funzionamento);

Cod.	Alim. 12 Vdc	Ingressi a connettori	Ingressi a morsettiera	Modalità Master	Modalità Ripetitore	Modalità Slave	Uscita Ethernet
ELR510M	X	X	-	X	-	-	-
ELR510R	X	X	-	-	X	-	-
ELR510S	X	X	-	-	-	X	-
ELR515M	X	-	X	X	-	-	-
ELR516M	X	-	X	X	-	-	X
ELR515R	X	-	X	-	X	-	-
ELR515S	X	-	X	-	-	X	-

- **ELR510M**: con ingressi a connettori, modalità Master;
- **ELR510R**: con ingressi a connettori, modalità Ripetitore;
- **ELR510S**: con ingressi a connettori, modalità Slave;
- **ELR515M**: con ingressi a morsettiera, modalità Master;
- **ELR516M**: con ingressi a morsettiera, modalità Master, con uscita Ethernet;
- **ELR515R**: con ingressi a morsettiera, modalità Ripetitore;
- **ELR515S**: con ingressi a morsettiera, modalità Slave

3.3 Installazione meccanica ed elettrica

R-Log può essere utilizzato sia in ambienti interni, appoggiato su ripiani o fissato a muro, oppure in esterno entro scatole di protezione adeguate.
Per installazioni in ambienti interni è consigliabile l'utilizzo degli stativi forniti da LSI LASTEM:

BVA304	Tripode universale per il sostegno dello stativo
BVA311	Stativo per il sostegno di n.5 sonde e R-Log sul tripode e a muro
BVA312	Stativo per il sostegno di ulteriori n.5 sonde e R-Log su BVA311 o a muro
BVA314	Barra laterale per fissaggio a muro dello stativo

3.3.1 Alimentazione dello strumento

R-Log è dotato di una batteria interna ricaricabile da 1,95 A, a ioni di litio.
Tutti i modelli possono anche essere alimentati da un alimentatore esterno (8 ÷ 14 Vcc), tramite il connettore posto sul pannello superiore dello strumento; in questo caso il polo positivo è quello interno al connettore. In ogni caso fare attenzione a non invertire la polarità di alimentazione, benché lo strumento sia protetto da questa manovra errata.
Per i modelli ELR515 e ELR516 è possibile fornire alimentazione anche tramite la morsettiera.
Fare riferimento alla seguente tabella per la connessione ai morsetti di alimentazione in ingresso allo strumento e in uscita ai sensori o apparati che necessitano di energia.

Connessione	Morsetto
Batteria 0 Vcc	**28 o 29**
+ Batteria / + Vcc fissa per alimentazione sensori e apparati esterni	**30 o 31**
GND	**32**

Si consiglia, dove sia presente, di collegare il filo di GND (messa a terra) al morsetto 32.

In caso di mancata accensione dello strumento, premere il pulsante di RESET (posto sul pannello superiore dello strumento) e riprovare la combinazione di tasti per l'accensione; qualora lo strumento rimanga spento, spedirlo presso LSI LASTEM per la riparazione.

ATTENZIONE: nel caso si utilizzassero i morsetti 5-6 e 16-17 per alimentare eventuali apparati esterni, questi devono essere dotati di circuito di protezione contro cortocircuiti o da correnti assorbite superiori ad 1 A.

ATTENZIONE: in applicazioni in cui è presente il sensore LSI LASTEM *BSO103.1* (sensore CO_2), l'acquisitore R-Log **deve** essere alimentato tramite alimentatore esterno; la sola batteria interna di R-Log non è in grado di fornire sufficiente alimentazione per il corretto funzionamento del sensore collegato.

3.3.2 Batteria interna ricaricabile

La batteria interna ricaricabile che assicura allo strumento una certa autonomia, indipendenza e maneggiabilità nelle varie applicazione che lo vedono coinvolto, è normalmente soggetta a scaricamento. Il lampeggio del LED ■-Err per tre volte segnala la condizione di livello basso di batteria (si veda §6.3.3).
Lo scaricamento completo della batteria comporta la perdita della data/ora dello strumento; questa condizione è molto pericolosa in quanto rende illeggibili i dati memorizzati nello strumento compromettendone così anche l'operazione di scarico e memorizzazione sul sistema di acquisizione.

Nota: E' quindi buona norma controllare la data/ora visualizzata dal datalogger ed eventualmente aggiornarla a quella attuale tramite software 3DOM (si veda §4.5.2 del manuale SWUM_00286 presente sul DVD prodotti di LSI LASTEM MW6501):
- prima di avviare qualsiasi rilievo;
- prima e dopo le operazioni di ricarica della batteria;
- dopo un tempo prolungato di inattività dello strumento;
- quando viene visualizzato il messaggio di errore batteria bassa (si veda §6.3.3).

3.3.3 Ingressi e attuatori

Lo strumento, in entrambe le versioni, dispone di 4 ingressi analogici (indipendenti per campionamento di segnali in tensione, corrente, resistenza, Pt100 a quattro fili, termocoppie) in modalità *differenziale* (8 in modalità *single-ended* (§3.3.4)), di un ingresso digitale (per campionamento di segnali impulsivi, in frequenza o di stato digitale) e di 2 attuatori utilizzabili per l'alimentazione di sensori connessi alla morsettiera; gli attuatori possono anche essere utilizzati dalle logiche programmabili di attuazione, in grado di generare allarmi in funzione dei valori acquisiti dai sensori. La tensione disponibile su questi morsetti dipende dal tipo di alimentazione fornita allo strumento.

L'accensione dei sensori tramite attuatori si configura mediante il programma *3DOM* (si veda manuale utente SWUM_00286 riportato su DVD prodotti LSI LASTEM – MW6501). La scelta del tempo di attuazione deve ponderare sia il risparmio energetico, sia il tempo necessario al sensore per entrare in regime di misura.

L'associazione fra ingresso ed attuatore è fissa, come evidenziato dalle seguenti tabelle. In corsivo sono indicati il numero di morsetto; leggiamo, ad esempio, che gli ingressi 1 e 2 usufruiscono entrambi del primo attuatore; questo non può essere perciò utilizzato per i restanti ingressi. In caso di sensori che generano due segnali (esempio sensore termoigrometrico) è opportuno selezionare i due ingressi che utilizzano lo stesso attuatore.
Un terzo attuatore si trova sul pin9 del connettore della porta seriale e può essere quindi utilizzato per sensori che si interfacciano a R-Log tramite connessione seriale; se configurato opportunamente con una logica di attuazione basata sul livello di alimentazione o carica della batteria, è possibile utilizzarlo come alimentazione fissa.
Tutti gli attuatori sono inoltre attivabili manualmente dalla maschera diagnostica di tipo 4 (si veda § 4.3.4).

Le tabelle seguenti mostrano i morsetti utilizzabili (per i modelli ELR515 e ELR516) per la connessione dei sensori e dell'alimentazione.

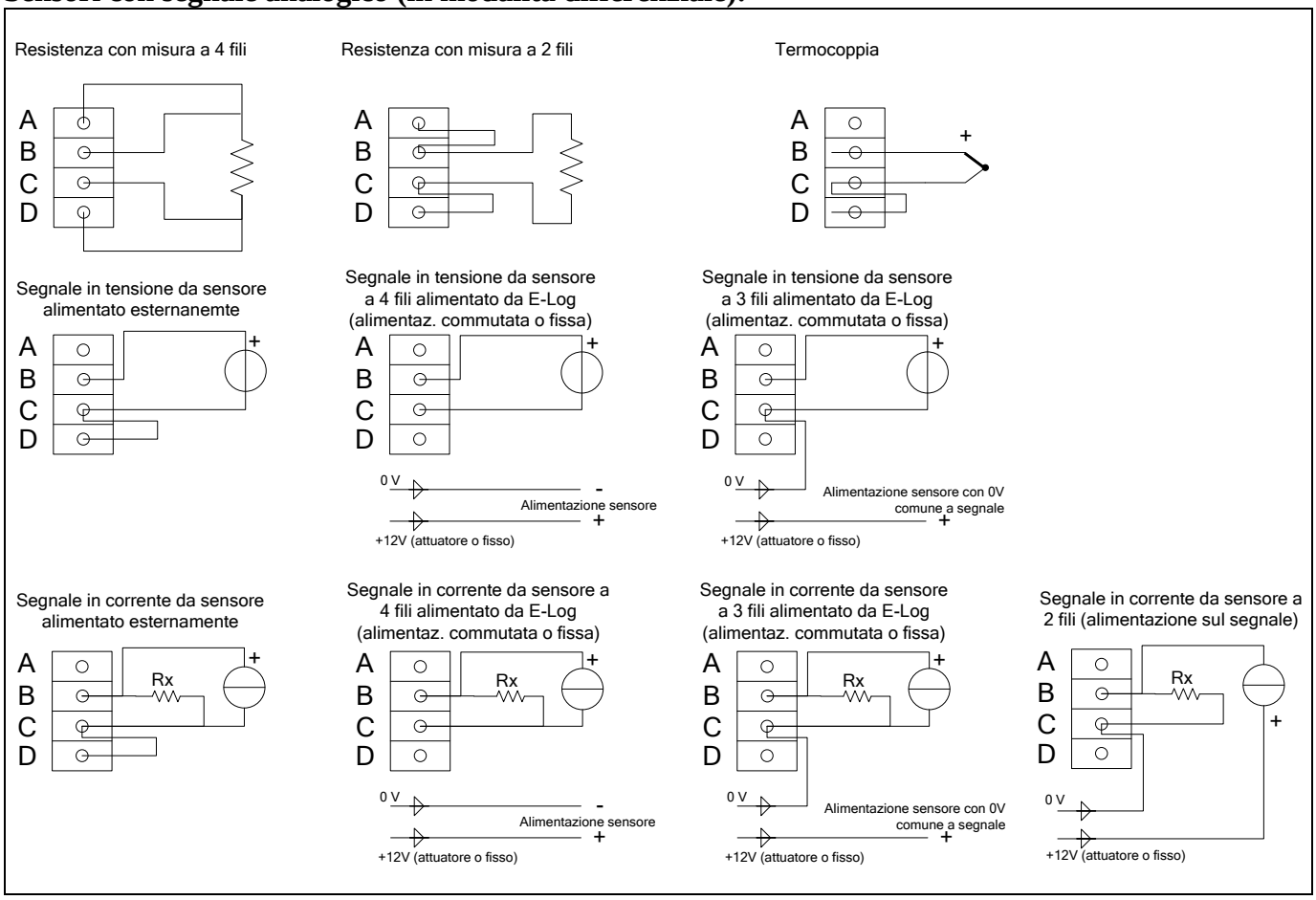
MORSETTIERA								
Ingresso analogico	**Segnale**				**GND**	**Attuatore**		
	A	B	C	D		Numero	+V	0 V
1	*1*	*2*	*3*	*4*	*7*	**1**	*5*	*6*
2	*17*	*18*	*19*	*20*				
3	*8*	*9*	*10*	*11*	*23*	**2**	*21*	*22*
4	*24*	*25*	*26*	*27*				

Ingresso digitale	**Segnale**			**GND**
	E	F	G	
5	*12*	*13*	*14*	*15 o 16*

Attuatore/Allarme in uscita sulla seriale	
+V	0V
Pin 9	*Pin 5*

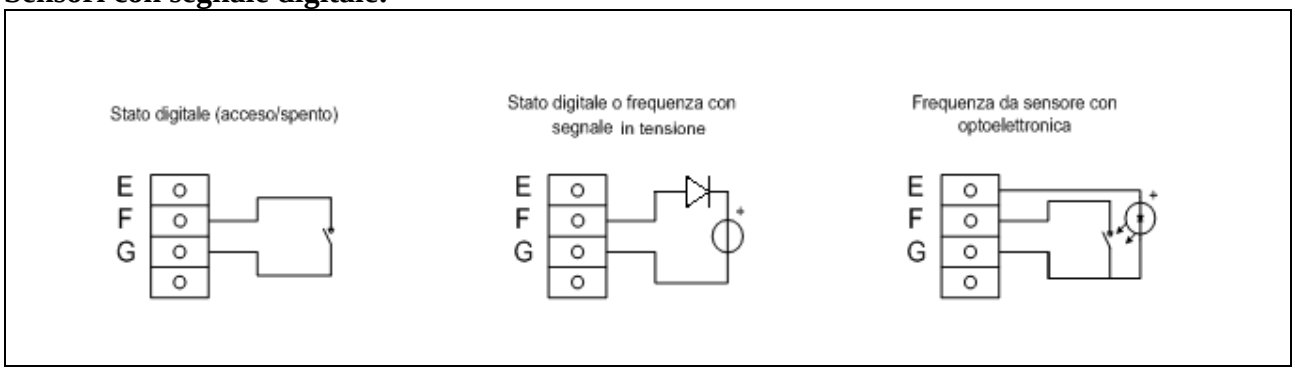
Nelle figure seguenti sono descritte in dettaglio le connessioni delle varie tipologie di sensori, sia analogici che digitali.

Sensori con segnale analogico (in modalità differenziale):


Resistenza con misura a 4 fili
Resistenza con misura a 2 fili
Termocoppia
A
B
C
D
+
Segnale in tensione da sensore alimentato esternanemte
Segnale in tensione da sensore a 4 fili alimentato da E-Log (alimentaz. commutata o fissa)
Segnale in tensione da sensore a 3 fili alimentato da E-Log (alimentaz. commutata o fissa)
0 V
-
Alimentazione sensore
Alimentazione sensore con 0V comune a segnale
+12V (attuatore o fisso)
Segnale in corrente da sensore alimentato esternamente
Segnale in corrente da sensore a 4 fili alimentato da E-Log (alimentaz. commutata o fissa)
Segnale in corrente da sensore a 3 fili alimentato da E-Log (alimentaz. commutata o fissa)
Segnale in corrente da sensore a 2 fili (alimentazione sul segnale)
Rx

La resistenza di caduta indicata con Rx serve a riportare un segnale di tensione dalla corrente generata dal sensore. Il programma *3DOM* fornisce una libreria di impostazioni per sensori LSI LASTEM, compresi alcuni modelli con uscita in corrente; per questi modelli le impostazioni sono predisposte per utilizzare la scala in tensione -300÷1200 mV, in modo da poter utilizzare resistenze di caduta da 50 Ω.

Sensori con segnale digitale:



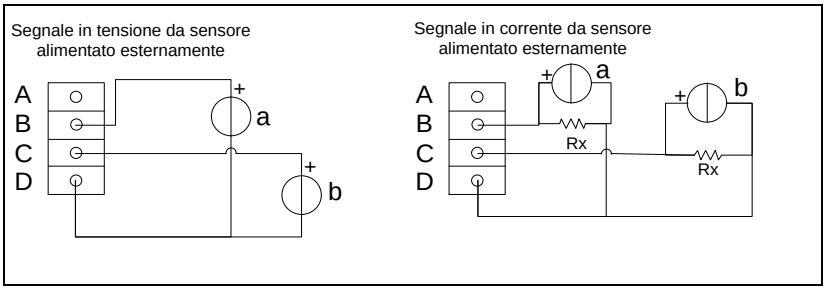
3.3.4 Ingressi single-ended

Dalla versione di datalogger con firmware 2.10.00 è possibile raddoppiare il numero degli ingressi analogici, che passano da 4 a 8, solo per sensori con segnali in tensione o corrente (questa modalità di funzionamento è chiamata *single-ended*). I segnali resistivi, invece, continueranno ad occupare un intero ingresso fisico (modalità di funzionamento *differenziale*).

Gli ingressi differenziali sono più immuni ai disturbi elettrici quindi sono da preferire, quando possibile, agli ingressi single-ended.

ATTENZIONE:
Agli strumenti R/M Log possono essere collegati solo segnali di: radiometri, termocoppie, flussimetri o segnali alimentati esternamente (vedi schema di collegamento).

Sensori con segnale analogico (in modalità single-ended):



La resistenza di caduta indicata con Rx serve a riportare un segnale di tensione dalla corrente generata dal sensore. Il programma 3DOM fornisce una libreria di impostazioni per sensori LSI LASTEM, compresi alcuni modelli con uscita in corrente; per questi modelli le impostazioni sono predisposte per utilizzare la scala in tensione -300÷1200 mV, in modo da poter utilizzare resistenze di caduta da 50 Ω.

Quando si aggiunge un sensore alla configurazione dello strumento utilizzando la libreria dei sensori disponibile in 3DOM i sensori sono sempre aggiunti in modalità differenziale; per questo motivo non è possibile aggiungere un sensore single-ended ad una configurazione con un solo ingresso single-ended libero: in questo caso è necessario impostare i parametri della misura in modo manuale, oppure trasformando, se possibile, altre misure programmate da modo differenziale a modo single-ended e rendendo disponibile un ingresso completo differenziale (due ingressi single-ended adiacenti).

3.3.5 Linee di comunicazione seriale

Lo strumento dispone di una linea di comunicazione seriale; ne esiste anche un'altra dedicata esclusivamente alla radio interna e quindi non visibile all'esterno. La porta seriale utilizzabile, posta sul pannello superiore dello strumento e dotata di doppio connettore (femmina se viene utilizzato il datalogger come apparato DCE, maschio se viene invece utilizzato come apparato DTE) a seconda se si vuole interfacciare lo strumento con un dispositivo DCE o DTE, consente la programmazione delle modalità operative dello strumento e la ricezione dei dati, tramite il protocollo di comunicazione proprietario nativo LSI CISS.

La configurazione di fabbrica predispone la porta seriale nel seguente modo:

- Velocità di comunicazione: 57600 bps;
- Data bit: 8;
- Stop bit: 1;
- Parità: nessuna;
- Indirizzo di rete: 1.

La programmabilità dello strumento consente di variare i parametri *velocità di comunicazione* ed *Indirizzo di rete*, ma non i rimanenti parametri. La velocità può essere programmata da 1200 a 115200 bps; nel caso si utilizzi un modem telefonico GSM/GPRS è opportuno programmare la velocità a 9600 bps.

A livello elettrico la porta seriale risulta configurata come apparato DCE. La seguente tabella mostra il significato di ogni pin dei connettori seriali:

	Segnale	Pin per apparato DCE	Pin per apparato DTE
Porta seriale RS232	TD	2	3
	RD	3	2
	GND	5	5
	RTS	8	7
	CTS	7	8

3.3.6 Alimentazione del modem

R-Log può fornire alimentazione al modem in modo continuativo (tramite l'alimentazione 12 Vdc disponibile ai morsetti come indicato al §3.3.1), oppure tramite attuatore temporizzato, al fine di ridurre il consumo energetico complessivo del sistema.

L'alimentazione del modem tramite attuatore va eseguita necessariamente utilizzando l'attuatore nr. 3. La sua attivazione dipende dal tipo di modem connesso:

- Modem GSM: l'attuatore viene acceso durante l'avvio dello strumento; ciò consente di mantenere attiva la connessione telefonica, anche durante le operazioni di riconfigurazione remota dello strumento tramite il programma *3DOM*; il successivo spegnimento avviene tramite la logica di attuazione temporizzata, in coincidenza del tempo di spegnimento programmato; per esempio se è programmata una logica temporizzata con accensione alle ore 15:00 e spegnimento alle ore 16:00, nel caso in cui lo strumento venga acceso alle ore 14:30, l'attuatore rimarrà attivo per un'ora e mezza;
- Modem GPRS: l'attuatore viene acceso durante l'avvio dello strumento e si spegne dopo circa un minuto; le successive attivazioni del modem coincidono con le operazioni di trasmissione dati GPRS, in base alla loro temporizzazione programmata con *3DOM*.

3.4 Configurazione delle modalità operative

Lo strumento è fornito da LSI LASTEM montante una configurazione standard comprendente solo la tensione di batteria e la temperatura interna; per i modelli della serie ELR510, è possibile creare automaticamente la configurazione in quanto dotati della funzione di autoriconoscimento dei sensori; per i modelli ELR515 e ELR516 invece, la configurazione deve essere creata tramite software 3DOM, attraverso inserimento diretto dalla libreria del software o attraverso il supporto di appositi modelli creati per le varie applicazioni utente (microclima, trasmittanza pareti …).
Sia l'autogenerazione delle misure che i modelli applicativi determinano la generazione di sole elaborazioni di tipo "*Ave*" (valore medio). Creando invece la configurazione a partire dai sensori nella libreria di 3DOM è possibile ottenere la generazione di elaborazioni più complete ("*Min/Ave/Max", "Tot", "Stdev", "%dati validi" …*); in questo caso, sarà quindi possibile eliminare manualmente le elaborazioni di non interesse.

Per entrambe le versioni di R-Log, la modifica della configurazione, per una impostazione che soddisfi le proprie esigenze, avviene tramite PC connesso alla porta di comunicazione seriale con il programma *3DOM.* Per il dettaglio di tutti i parametri impostabili, si faccia riferimento alla guida in linea di questo programma o al manuale presente su DVD prodotti di LSI LASTEM. Per la connessione fisica della linea seriale e la relativa programmazione si veda il §3.3.5.

Durante la fase di invio dei dati di configurazione, mediante il programma *3DOM*, il rilievo in corso nello strumento viene chiuso, per consentire allo strumento di porsi nella condizione idonea alla riconfigurazione. In questa situazione la lista delle misure sul visore (vedi §4.3.3) viene sostituita dalla scritta "Survey halted", che sta a significare che il rilievo è stato fermato.

Nota: la programmazione di una nuova configurazione determina la cancellazione di tutti i dati presenti nella memoria dello strumento. Per questo motivo è consigliabile procedere al loro trasferimento su PC, tramite lo stesso programma, prima di impostare una nuova configurazione.

3.4.1 Modifica della lingua utilizzata

Lo strumento utilizza sempre la lingua inglese per la visualizzazione dei messaggi a display; i nomi delle misure sono inizialmente proposti in lingua italiana; la loro modifica è permessa tramite il programma di configurazione 3DOM.

3.5 Il sistema multi-punto

Si definisce:

- RETE, la copertura di una zona mediante dispositivi a radiofrequenza in grado di ricevere, trasmettere, inoltrare come ponte ripetitore messaggi da e per altri punti della rete stessa;
- NODO, qualsiasi elemento attivo che compone la rete.

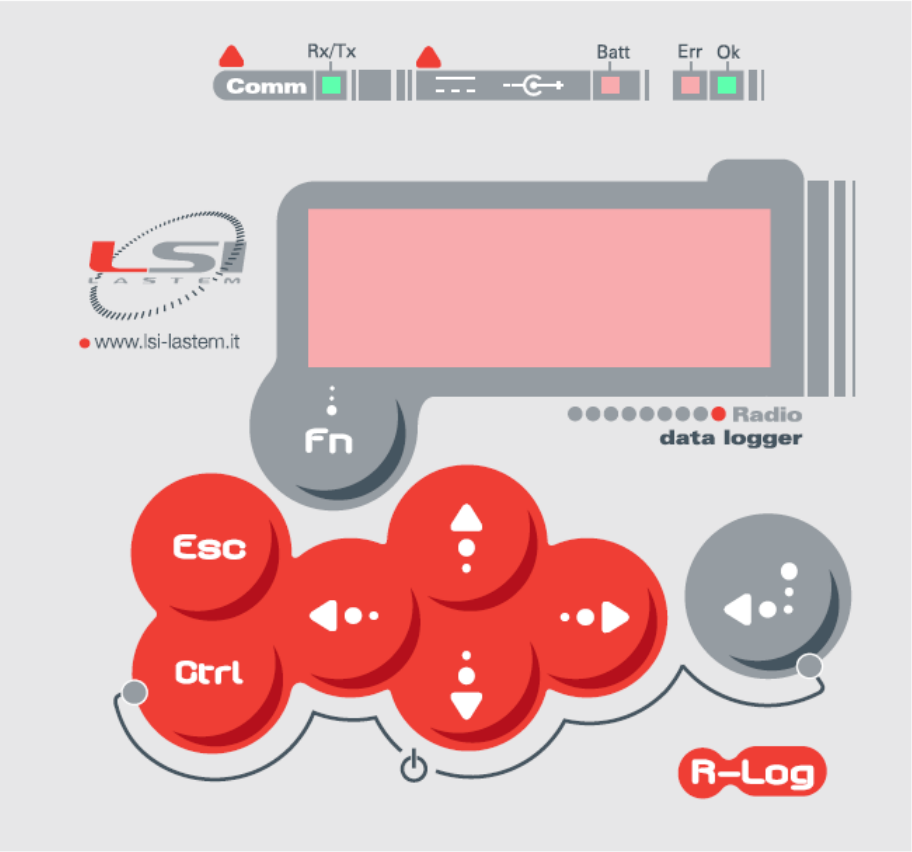
Molte applicazioni ambientali richiedono la possibilità di creare un sistema capace di monitorare contemporaneamente più punti per un determinato periodo di tempo. Sfruttando la sua tecnologia ZigBee, R-Log rappresenta perfettamente il *nodo* di una *rete* e permette quindi all'utente di creare facilmente un sistema multi-punto, ovvero un'ampia rete di monitoraggio in grado di tenere sotto controllo più postazioni di misura.
Posizionando accuratamente un numero di R-Log definito in base alla topologia dell'ambiente da monitorare, è possibile quindi creare una rete che soddisfi le caratteristiche di monitoraggio richieste dall'applicazione.

Si veda §5.6.2 per maggiori dettagli sulle caratteristiche di una rete ZigBee e per suggerimenti sulla creazione di una rete.

4 Utilizzo dello strumento

4.1 Descrizione del pannello frontale

Il pannello frontale dello strumento si presenta come dalla seguente immagine:



La parte superiore del pannello frontale ospita gli indicatori luminosi (alimentazione, batteria, trasmissione e ricezione, segnalazione di errore) ed il visore, utilizzabile per verificare il corretto funzionamento dello strumento e per visualizzare i dati acquisiti dai sensori in tempo reale.
La parte inferiore del frontale è occupato dalla tastiera recante tasti funzionali e tasti di direzione.

4.2 Uso della tastiera

La tastiera è costituita da una serie di quattro tasti direzionali, e da quattro tasti funzione.
Di seguito sono riassunte le principali funzioni di ogni tasto, contestualmente allo stato in cui si trova lo strumento.

Durante la visualizzazione dei valori delle misure:

Passa alla maschera diagnostica *Tipo 1*.

Cambiano la modalità di visualizzazione del nome della misura (esteso, abbreviato), dell'unità di misura, del numero di ingresso a cui è connesso fisicamente il sensore o del ID/canale sensore radio, degli allarmi se impostati e delle resistenze di riconoscimento (solo per i modelli della serie ELR510)

Scorre verso l'alto la lista delle misure.

Scorre verso il basso la lista delle misure.

Blocca/sblocca l'autoscorrimento delle misure.

Spegne o riaccende il visore.

Durante la visualizzazione delle informazioni diagnostiche:

Passa alla maschera di visualizzazione dei valori delle misure.

Quando applicabile, premuto contemporaneamente al tasto

, azzera i dati visualizzati (statistiche, errori, e altre informazioni).

Nella maschera di visualizzazione della statistica di comunicazione passa dalla statistica della seriale 1 alla seriale 2 e viceversa; nella maschera diagnostica tipo 5, visualizza o nasconde informazioni aggiuntive sulla comunicazione del modem GPRS (riservato ai tecnici LSI LASTEM).

Visualizza la maschera diagnostica precedente.

Visualizza la maschera di diagnostica successiva.

Nella maschera diagnostica tipo 5, accende il modem GPRS, se questo è spento ed innesca la trasmissione dei dati via GPRS; oppure accende gli attuatori nella maschera diagnostica tipo 4 qualora questi sono risultino spenti; oppure accende la radio negli strumenti Slave nella maschera diagnostica 7.

Nella maschera diagnostica tipo 5, esegue il reset del modem GPRS.

4.3 Informazioni e comandi

Tramite l'interfaccia utente dello strumento è possibile eseguire:

- Immissione di comandi ad effetto immediato
- Visualizzazione di:
  - Maschera di presentazione del prodotto;
  - Lista scorrevole dei valori istantanei di tutte le misure programmate;
  - Informazioni diagnostiche di funzionamento.

4.3.1 Immissione di comandi ad effetto immediato

In R-Log il tasto

fa assumere una doppia funzione al tasto premuto contemporaneamente.

4.3.1.1 Accensione e spegnimento

A strumento spento, premendo contemporaneamente i tasti

e lo strumento si accenderà e presenterà la maschera di presentazione del prodotto (vedi §4.3.2) che resterà visualizzata per circa 10 secondi; alla scomparsa di tale maschera, il datalogger avvierà il rilievo seguendo la configurazione memorizzata prima dello spegnimento.

A strumento acceso, premendo contemporaneamente gli stessi tasti (

e) lo strumento visualizzerà la seguente maschera e rimarrà in attesa di conferma tramite il tasto

prima di spegnersi definitivamente; la pressione di qualsiasi altro tasto porterà lo strumento alla condizione precedente.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
P	r	e	s	s		F	n		t	o		c	o	n	f	i	r	m	

4.3.1.2 Acquisizione rapida

Premendo contemporaneamente i tasti

e dalla maschera di visualizzazione dei dati istantanei, è possibile velocizzare la rata di acquisizione dei sensori rispetto quella impostata da configurazione.

Premendo ancora contemporaneamente i tasti

e la rata di acquisizione tornerà a seguire quanto definito nella configurazione.
Per maggiori dettagli si veda il §5.2.5

4.3.1.3 Configurazione con riconoscimento automatico delle sonde connesse

Dopo aver connesso fisicamente i sensori, è possibile configurare lo strumento (solo per R-Log modello ELR510) con il riconoscimento automatico delle sonde premendo contemporaneamente i tasti

e

; R-Log presenterà la seguente maschera

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
P	r	e	s	s		E	n	t	e	r		t	o						
c	o	n	f	i	r	m		a	u	t	o	-	c	o	n	f	i	g	
W	A	R	N	!		S	t	o	r	e	d		e	l	a	b	.		
w	i	l	l		b	e		d	e	l	e	t	e	d	!				

e rimarrà in attesa di conferma tramite il tasto prima di iniziare le operazioni di auto-riconoscimento delle sonde.
Al termine della funzione di auto-configurazione, se lo strumento non ha rilevato alcun errore, un nuovo rilievo sarà avviato e sarà presentata automaticamente la maschera dei valori istantanei.

Attenzione: questa operazione cancellerà tutti i dati memorizzati; prima di confermare l'auto-riconoscimento, scaricare i dati memorizzati su PC.

4.3.1.4 Registrare le date di inizio e fine di un rilievo (Survey n)

(Funzione valida solo per R-Log configurati con modalità MASTER)
R-Log è uno strumento monorilievo ma offre all'utente la possibilità di marcare temporalmente i rilievi, ovvero definire manualmente, all'interno dello stesso rilievo, l'istante iniziale e l'istante finale entro il quale considerare i dati acquisiti. Queste informazioni sono presentate dai programmi applicativi LSI LASTEM (come ad es. Microclima) per agevolare la selezione dei dati facenti parte uno specifico periodo di campionamento.
La definizione dell'istante iniziale entro il quale considerare i dati avviene premendo contemporaneamente i tasti

e
; il display presenterà la seguente maschera:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			-	-		S	u	r	v	e	y		n		-	-			
1	T	e	m	p															
2	V	B	A	T	T														
3	e	c	c	.															

Premendo ancora contemporaneamente i tasti

e si definirà invece l'istante finale; lo strumento continuerà a memorizzare i dati ma non all'interno del rilievo precedentemente chiuso. Un valore numerico univoco *n* identificherà l'intervallo di tempo scelto; *n* verrà incrementato tutte le volte che verrà definito un nuovo intervallo di tempo nel quale considerare i dati acquisiti. L'azzeramento del numero di rilievo avviene solo modificando la configurazione da PC o avviando una nuova procedura di auto-riconoscimento.

4.3.1.5 Azzeramento statistiche

Premendo contemporaneamente i tasti

e

è possibile azzerare i valori delle statistiche della maschera diagnostica 2 (vedi §4.3.4), ovvero quelli relativi alla comunicazione (bytes e messaggi trasmessi e ricevuti).

4.3.1.6 Trasmissione rapida

Premendo contemporaneamente i tasti

e dalla maschera diagnostica di tipo 2, è possibile velocizzare la rata di trasmissione dei sensori (trasmissione ogni secondo) rispetto quella impostata da configurazione. Questa funzionalità sarà attiva **solo** se nella configurazione inviata allo strumento l'opzione *Comunicazione seriale porta x → Rata trasmissione spontanea dei valori istantanei* è impostata con valore diverso da 0 (x assume valori 1 o 2 a seconda se relativo alla porta seriale 1 o 2). La modalità di trasmissione rapida si attiverà esclusivamente sulla porta seriale che viene interrogata durante la visualizzazione della maschera diagnostica: se sto visualizzando la maschera diagnostica di tipo 2 relativi alla seriale 1 (C1), la pressione della combinazione di tasti

e attiverà la trasmissione rapida esclusivamente per la seriale 1.

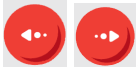
Premendo ancora contemporaneamente i tasti

e la rata di trasmissione tornerà a seguire quanto definito nella configurazione.

4.3.1.7 Impostazione dell'orologio

Lo strumento, pochi istanti dopo l'accensione, può richiedere che venga reimpostato l'orologio (data e ora); ciò avviene solamente in seguito a condizioni particolari, per esempio per il completo scaricamento della batteria; in questo caso l'impostazione della data/ora è obbligatoria e non può essere annullata. La modifica della data/ora può inoltre essere eseguita in qualsiasi istante lo si desideri, nella Maschera diagnostica tipo 1. I tasti da utilizzare sono i seguenti:

- : entra nella modalità *modifica*; esce dalla modalità *modifica* confermando e memorizzando la nuova data/ora;
-

: esce dalla modalità *modifica* scartando eventuali valori modificati;
-  : sposta il cursore sul campo da modificare;
- : incrementa il valore selezionato dal cursore; altri elementi della data/ora possono cambiare contestualmente;
- : decrementa il valore selezionato dal cursore; altri elementi della data/ora possono cambiare contestualmente.

4.3.2 Maschera di presentazione del prodotto

All'avvio dello strumento il visore mostra per qualche secondo le seguenti informazioni:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
L	S	I		L	A	S	T	E	M						I	t	a	l	y
R	-	L	o	g	x	x	x	z			V	a	a	.	b	b	.	c	c
				R	a	d	i	o		L	o	g	g	e	r				
S	N		y	y	m	m	n	n	n	n	/	u	u	u	u	u	u	u	u

dove:

- xxx: modello dello strumento;
- z: modello di radio ZigBee a bordo (m Master, r Ripetitore, s Slave);
- aa.bb.cc: versione del programma (maggiore.minore.build);
- yymmnnnn: matricola di fabbrica;
- uuuuuuuu: matricola o nome strumento definito dall'utente.

Queste informazioni sono comunque disponibili anche durante il normale funzionamento dello strumento, selezionando la visualizzazione di questa maschera tramite la tastiera.

4.3.3 Valori istantanei delle misure

Ogni riga indica l'ultimo valore acquisito o calcolato di una misura. La visualizzazione ha il seguente formato (una o più righe):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
n	n	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	v	v	v	v	v	v	v

dove:

- nn: numero ordinale della misura; non indica il numero di ingresso fisico;
- mmmm…: nome completo della misura; vedi §3.4.1 per modificare questo testo (o la lingua utilizzata);
- vvvvvvv: valore della misura; lo stato di errore viene identificato dalla scritta "Err"; il valore ha giustificazione destra.

Navigando con il tasto si ottiene la visualizzazione con il nome abbreviato della misura, il valore rilevato e la sua unità di misura.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
n	n	m	m	m	m	m	z	z	z	z	z	z	z	v	v	v	v	v	v

dove:

- nn: numero ordinale della misura; non indica il numero di ingresso fisico;
- mmmmm: nome abbreviato della misura (5 lettere);
- zzzzzzzz: valore della misura; lo stato di errore viene identificato dalla scritta "Err"; il valore ha giustificazione destra;
- vvvvvv: unità di misura.

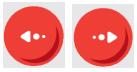
Premendo ancora il tasto si ottiene la visualizzazione con il nome abbreviato della grandezza misurata e il numero dell'ingresso a cui è connesso il sensore; se la misura è calcolata, al posto del numero di ingresso viene visualizzata il segno "-"; se la misura è acquisita dalla porta seriale o radio sono indicati, al posto del numero di ingresso, l'indirizzo di rete del sensore (con prefisso "*A*"), ed il numero del suo canale a cui la misura fa riferimento (con prefisso "*C*").
Nel caso in cui lo strumento sia programmato con almeno una logica di attuazione, una successiva pressione del tasto porta alla visualizzazione della condizione di allarme della misura: la scritta

"OK" indica che la misura non ha determinato alcuna condizione di allarme, viceversa è visualizzata la scritta "Alarm".
In questa maschera, nei modelli di R-Log serie ELR510, viene visualizzato anche il valore della resistenza che ha permesso l'operazione di autoriconoscimento della sonda da parte del datalogger.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
n	n	m	m	m	m	m	z	z	z	z	u	u	R	R	v	v	v	v	v

dove:

- nn: numero ordinale della misura; non indica il numero di ingresso fisico;
- mmmmm: nome abbreviato della misura (5 lettere);
- zzzz: valore che esprime se la misura è acquisita direttamente (verrà visualizzata la lettera "I"), calcolata (verrà visualizzata il simbolo "-"), acquisita via radio (verrà visualizzato la lettera "A" seguita dall'indirizzo e la lettera "C" seguita dal numero del canale a cui è associata);
- uu: valore dell'ingresso fisico a cui è connessa la sonda;
- vvvvvv: valore della resistenza di riconoscimento.

I tasti  consentono di passare da un formato all'altro.

4.3.4 Informazioni diagnostiche

Le informazioni relative al funzionamento ed alle statistiche sono ottenute tramite alcune maschere diagnostiche, visualizzabili premendo il tasto dalla maschera di visualizzazione dei valori istantanei delle misure. Maschera diagnostica tipo 1:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
D	T		d	d	/	m	m	/	y	y		h	h	:	m	m	:	s	s
E	r	r		e	e	e	e	e	e	e	e								
M	e	m		m	m	m	m	k	B		F	r	e	e	w	w	w	%	
M	s	r		A	a	a		S	s	s		C	c	c					

dove:

- dd/mm/yy hh:mm:ss: data/ora corrente di sistema;
- eeee…: codice numerico, espresso in notazione esadecimale, corrispondente ai 32 bit della maschera di errore di sistema; questa riga viene visualizzata solo in caso di errore; per la decodifica di questo errore si faccia riferimento al §6.3;
- mmmm: dimensione della memoria dati in kByte;
- www: percentuale di memoria libera; la memorizzazione in R-Log avviene in modo circolare e quindi la memoria risulta virtualmente senza fine. Il calcolo della disponibilità avviene in base allo spazio di memoria totale dedicato ai dati elaborati rispetto ai dati già trasferiti al PC dalla linea seriale; durante la lettura dei dati elaborati questo valore viene continuamente aggiornato per riflettere la percentuale di memoria disponibile in relazione al dato in corso di lettura istante per istante; se lo strumento indica un valore di percentuale zero significa che l'algoritmo di memorizzazione circolare ha

memorizzato i nuovi dati determinando la cancellazione di quelli più vecchi.

- aa: numero di misure acquisite dagli ingressi dello strumento;
- ss: numero di misure acquisite da porta seriale o radio;
- cc: numero di misure calcolate.

Spostandosi con le freccia si potrà visualizzare un numero in notazione esadecimale che esprime il valore della posizione in scrittura nella memoria dei dati elaborati; il valore d'inizio di questa posizione equivale a 0; con memoria da 2 MB il valore si estende fino a 1FFF; l'incremento unitario di questo valore indica un consumo di 256 byte.

Tasto per passare alla <u>maschera diagnostica tipo 2</u>:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R	e	s	e	t		d	d	/	m	m	/	y	y		h	h	:	m	m
C	n		B	y	t	e						M	s	g					
R	x		a	a	a	a	a	a	a	a		b	b	b	b	b	b	b	b
T	x		c	c	c	c	c	c	c	c		d	d	d	d	d	d	d	d

dove:

- dd/mm/yy hh:mm: data/ora dell'ultimo azzeramento della statistica; l'azzeramento dei valori statistici può avvenire localmente, (tasti e contemporaneamente) oppure da remoto, tramite apposito comando PC;
- n: numero della porta seriale dello strumento; per passare alla porta seriale successiva, premere il tasto ;
- aaaaaaaa: numero di byte ricevuti;
- bbbbbbbb: numero di messaggi ricevuti;
- cccccccc: numero di byte trasmessi;
- dddddddd: numero di messaggi trasmessi.

Questa maschera è molto importante ai fini diagnostici per poter valutare la bontà della comunicazione tra datalogger R-Log e tra R-Log e PC.

<u>Comunicazione tra PC ed R-Log</u>
Ogni messaggio è composto di standard da circa 13 caratteri; quindi:

In caso di ricezione di un numero maggiore di circa 13 caratteri *Rx* e mancato incremento del valore Rx di *Msg*	La velocità di comunicazione di R-Log potrebbe essere superiore di quella impostata sul PC
In caso di ricezione di un numero minore di circa 13 caratteri *Rx* e mancato incremento del valore Rx di *Msg*	La velocità di comunicazione di R-Log potrebbe essere inferiore di quella impostata sul PC
In caso di velocità impostate coincidenti, di ricezione corretta dei caratteri ma messaggio non decodificato (non si incrementa il valore di *Msg*)	I protocolli utilizzati potrebbero essere differenti oppure potrebbero esserci problemi elettrici di comunicazione (per es. su una linea485, potrebbero essere invertiti + e -) oppure linea di comunicazione risulta troppo disturbata
In caso di velocità impostate correttamente, di ricezione corretta dei caratteri, di messaggio codificato ma di mancanza di risposta (non si incrementa il valore Tx di Msg)	Il messaggio non ha come destinatario l'R-Log in oggetto ma un altro datalogger: controllare indirizzo di rete (Protocol ID)

Comunicazione tra R-Log

Ricorda che le comunicazioni radio tra R-Log passano unicamente attraverso la seriale 2. Osservando quindi i valori di questa maschera diagnostica si dovrebbero vedere incrementarsi entrambe i valori dei bytes in *Tx* e *Rx,* in quanto radio e processore del medesimo R-Log comunicano tra loro; i valori di *Msg* invece si incrementeranno diversamente a seconda del tipo di datalogger (master o slave) in quanto la comunicazione da slave verso master è monodirezionale (lo strumento slave manda in automatico i messaggi al master che non manda alcuna risposta al mittente). Quindi:

- in un R-Log master si incrementerà solamente il valore Rx del campo Msg;
- in un R-Log slave si incrementerà solamente il valore di Tx del campo Msg.

Tasto per passare alla maschera diagnostica tipo 3:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
C	1		A	d	d	r	x	x	x	>	y	y	y	y	y	y	b	p	s
C	2		A	d	d	r	x	x	x		y	y	y	y	y	y	b	p	s

dove:

- xxx: indirizzo di rete dello strumento;
- yyyyy: velocità di comunicazione (bit rate) della porta seriale.

Il carattere “>” indica la porta seriale corrente, per la quale valgono i comandi di modifica della velocità di comunicazione (da 1200 a 115200bps), attuabile manualmente tramite i tasti direttamente dal datalogger; tale modifica è possibile solo sulla porta seriale 1.
È possibile invece modificare la velocità di comunicazione della porta seriale 2 (ovvero quella usata esclusivamente dalle radio) esclusivamente tramite software 3DOM.
Le porte seriali di R-Log sono impostate di standard a 57600 bps.

Premendo contemporaneamente i tasti e lo strumento riporta temporaneamente l’indirizzo di rete al valore 1. **Nota**: la modifica ai valori di comunicazione eseguita localmente tramite tastiera è solo temporanea, in quanto prevista per consentire di risolvere velocemente eventuali problemi di comunicazione con gli apparati esterni; all’atto del riavvio lo strumento infatti riutilizza le impostazioni programmate da PC; utilizzare perciò il programma *3DOM* per programmare in modo definitivo queste impostazioni.

Tasto per passare alla maschera diagnostica tipo 4:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
O	U	T		1	2	3													
				x	x	x													
				^															
B	a	t	t.	:		y	.	y	V		(	x	x	x		%	)		

dove:

- x: valore della singola uscita di attuazione: 0 = uscita disattiva, 1 = uscita attiva;
- y.y: valore della tensione della batteria dello strumento/ valore di alimentazione misurata dallo strumento (Volt);

- ^ indica l'attuatore selezionato;
- xxx: valore in percentuale della tensione di batteria dello strumento. Quando lo strumento è alimentato esternamente viene visualizzato un valore inferiore al 100% (tipicamente 60%) anche quando la batteria è completamente carica (condizione verificabile dallo spegnimento del led di carica posto sul pannello frontale); rimuovendo l'alimentazione esterna, il valore di carica della batteria è mostrato correttamente. Questa particolarità è ritrovabile anche quando è impostata come misura campionata la grandezza "*Tensione batteria*".

A fini diagnostici, utilizzare i tasti per spostare il cursore sull'attuatore desiderato (l'attuatore interessato viene segnalato tramite simbolo ^) ed il tasto per invertirne lo stato da spento ad acceso e viceversa.

Dalla versione firmware 2.3 è possibile forzare lo stato di un attuatore rispetto alle logiche interne che lo potrebbero modificare (logiche degli attuatori o logiche di alimentazione sensori); oltre all'indicazione del valore 0 (attuatore spento) e 1 (attuatore acceso) viene quindi mostrata la lettera F, una per ogni singolo attuatore, se è attiva la forzatura.
In pratica se ad uno stato di attuazione (che può assumere il valore di 0 o 1) si impone anche lo stato F significa che l'attuatore non verrà mai modificato da alcuna logica interna (fanno eccezione i comandi ricevuti da remoto tramite protocollo di comunicazione CISS o Modbus che hanno comunque priorità anche sullo stato F); se non viene attivata la forzatura, la logica interna può variare lo stato dell'attuatore.
L'attuale maschera viene così visualizzata:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
						f	f	f											
						x	x	x											
O	u	t				1	2	3											
B	a	t	t.	:		y	.	y	V		(	x	x	x		%	)		

dove:

- ^ indica l'attuatore selezionato e viene visualizzato sulla riga *Out* al posto del numero dell'attuatore stesso;
- f indica lo stato di forzato/fisso dell'attuatore attivabile tramite la pressione del tasto ; utilizzare i tasti per spostare il cursore sull'attuatore desiderato; può assumere il valore di F se è attiva la forzatura oppure non viene visualizzato nulla se segue le normali logiche di attuazione impostate.

Tasto per passare alla maschera diagnostica tipo 5 (maschera visualizzata solamente se nella configurazione è prevista una connessione GPRS):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
G	S	M	:	M		G	P	R	S	:	P								
C	S	Q	:	c	c		E	r	r	:	e	e							
C	O	n	N	.	:	n	/	t											

dove:

- m: stato della connessione alla rete GSM (0 “non connesso”, 1 “connesso”);
- p: stato della connessione tramite protocollo GPRS (0 “non connesso”, 1 “connesso”);
- cc: qualità del segnale GSM (0 “nessun segnale”, 31 “massimo segnale”); un valore inferiore a 15 non consente di usare GPRS;
- ee: codice di fallimento della connessione GPRS (0 “nessun errore”);
- n: numero di connessioni corrette (da ultimo reset statistica);
- t: numero di connessioni totali (da ultimo reset statistica).

Per salvaguardare la memoria del modem, la statistica viene salvata ogni 20 tentativi di connessione e solo se il modem non è alimentato tramite l’attuatore.

Per ulteriori dettagli sull’interpretazione dei dati di questa maschera si veda il §5.6.4

Durante la visualizzazione di questa maschera premere il tasto per eseguire immediatamente, a fini diagnostici, la connessione con il centro operativo. Premere invece

per avviare immediatamente la procedura di reset del modem; premi invece

e

contemporaneamente per azzerarne la statistica delle connessioni.
Nel caso in cui la configurazione preveda l’utilizzo del modem GPRS, ma questi risulti spento per qualsiasi ragione, alternativamente alle informazioni sopra riportate, la maschera riporta solamente la scritta: “Modem GPRS: off”.

Il tasto visualizza informazioni aggiuntive sulla connessione GPRS utili al personale tecnico LSI LASTEM:

- S: numero di secondi rimanenti al prossimo cambio di stato da parte della procedura di gestione della connessione GPRS;
- R: numero di tentativi rimasti a fronte di errore, prima di abbandonare l’operazione corrente;
- FSM: stato attuale della macchina a stati.

Se R-Log è programmato per accendere e spegnere il modem, quando quest’ultimo si trova nello stato di spento e solo in questo caso, sulla prima riga della maschera viene visualizzato il seguente messaggio:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
M	o	d	e	m		G	P	R	S	:		O	f	f					

Se R-Log è stato programmato per funzionare con il modem GPRS ma esistono problemi di comunicazione tra i due dispositivi oppure con la rete GPRS, la maschera diagnostica tipo 5 potrebbe mostrare il seguente messaggio:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
M	o	d	e	m		G	P	R	S	:		N	.	C	.				

Tasto per passare alla maschera diagnostica tipo 6 (maschera visualizzata solamente se sono stati programmati algoritmi di attuazione):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	l	a	r	m	:	m	m		m	m	.	.	.						
															.	.	.	m	m

dove:

- mm: numero della misura in condizioni di allarme, in base allo stato rilevato dall'algoritmo di attuazione ad essa associato. La maschera è in grado di visualizzare un massimo di 26 misure in allarme (le prime in ordine di elenco).

Tasto per passare alla maschera diagnostica tipo 7:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Z	i	g	B	e	e				S	N	:	n	n	n	n	n	n	n	n
S	t	a	t	:		a	a	a	a	a	a		(	y	x	)			
P	A	N	:	p	p	p	p	p	O	C	:	o	o						
S	S	:		s	s	%		R	C	:	r	r							

dove:

- ZigBee indica il tipo di radio montata nello strumento (se ZigBee#, la radio è una versione a bassa potenza);
- *nnnnnnnn* indica il numero seriale della radio ZigBee, corrispondente alla parte bassa (meno significativa) dell'indirizzo completo di rete ZigBee;
- *aaaaaaaaa* indica lo stato di connessione della radio e può valere:
  - *Undef.*: stato non definito;
  - *Init…*: modulo radio in corso di inizializzazione;
  - *Init OK*: modulo radio inizializzato con successo;
  - *Conn OK*: stato di connessione alla PAN corretto;
  - *No Conn*: stato di connessione alla PAN non realizzato;
  - *Fail*: modulo radio assente o non funzionante.
- y indica, in un dispositivo Slave, lo stato di accensione della radio e può valere:
  - *W*: stato di wake, radio attiva;
  - *S:* stato di sleep, radio in attesa in modalità basso consumo.
- *x* indica lo stato del modem radio e può valere:
  - *0*: il modem ha subìto un reset hardware;
  - *1*: il modem ha subìto un reset a causa di un watchdog (programma bloccato);
  - *2*: connessione alla PAN avvenuta;
  - *3*: stato non associato alla PAN;
  - *6*: modalità master avviata.
- *ppppp* indica il numero identificativo di rete PAN programmato (valore da 1 a 65000);
- *oo* indica il numero del canale di rete utilizzato dalla radio (solitamente da 1 a 14; arriva fino a 16 se in uso radio a bassa potenza); viene visualizzato solo esclusivamente se la PAN è connessa;
- *ss* indica l'intensità del segnale ed è espresso in percentuale; è la potenza ricevuta del segnale radio corrispondente all'ultimo apparato a cui lo strumento si è connesso in modo diretto (non contempla i ripetitori intermedi);
- *rr* indica il numero di nodi di tipo slave rimanenti disponibili per la connessione allo strumento (max 10 per master e max 12 per ripetitore); valido solo per master e router.

Premendo il tasto si visualizza la seconda parte della maschera diagnostica dedicata all'applicazione ZigBee:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Z	i	g	B	e	e		F	S	M	:	f	f							
R	S	T	:	r	r		U	C	R	:	u	u							
C	E	:	c	c		I	C	:	i	i		I	P	:	p	p			
R	T	:	t	t		D	F	:	d	d		(	x	/	y	)			

dove:

- *ff* indica il numero dello stato attuale del programma principale di gestione del driver radio;
- *rr* indica il numero di reset avvenuti del modulo radio determinati dal driver;
- *uu* indica il numero di risposte del modulo radio non corrispondente al comando AT spedito;
- *cc* indica il numero di errori di gestione da parte del modulo radio del comando ricevuto;
- *ii* indica il numero di comandi ritenuti invalidi dal modulo radio;
- *pp* indica il numero di parametri dei comandi ritenuti invalidi dal modulo radio;
- *tt* indica il numero di timeout occorsi in ricezione della risposta del modulo radio al driver di gestione;
- *dd* indica il numero di tentativi di trasmissione falliti;
- *x* indica lo stato dell'ultimo trasferimento dati via radio; può valere:
  - *0*: trasmissione avvenuta correttamente;
  - *2*: trasmissione fallita;
  - *22*: nodo di destinazione non valido;
  - *33*: conferma della ricezione di rete fallita;
  - *34*: nessuna connessione di rete;
  - *35*: indirizzamento del nodo di rete ottenuto autonomamente;
  - *36*: indirizzo del nodo di rete non trovato;
  - *37*: percorso di rete non trovato;
  - *116*: dimensione dati troppo grande per la trasmissione.
- *y* indica lo stato della rilevazione dell'indirizzo di rete del nodo remoto; può valere:
  - *0*: nessuna operazione *discovery* è stata richiesta per l'invio dati;
  - *1*: l'operazione di *discovery* è stata richiesta per l'invio dati;
  - *2*: l'operazione *route discovery* è stata richiesta per l'invio dati;
  - *3*: l'operazione *address* e *route discovery* è stata richiesta per l'invio dati.

Ricorda che premendo contemporaneamente i tasti e nelle maschere di diagnostica ZigBee si azzera il modem radio (premere consecutivamente due volte in breve tempo) oppure solo la statistica (premere una sola volta).

Tasto per passare nuovamente alla maschera di presentazione del prodotto.

4.3.5 Spegnimento del visore

Lo spegnimento del visore consente un risparmio energetico di circa 25 mW. E' quindi importante, quando possibile, mantenere il visore spento qualora lo strumento funzioni a batterie, con o senza pannelli solari. Lo spegnimento può avvenire da tastiera (vedi §4.2), oppure programmando l'automatismo di spegnimento tramite il programma *3DOM*, modificando il parametro

"Caratteristiche – autospegnimento visore" (di default è programmato *Sì*). Se questo parametro è posto a *Si*, R-Log spegne il visore dopo tre minuti di inattività della tastiera.

4.4 Il tasto Reset

Sul pannello superiore, assieme all'antenna, alla porta di comunicazione seriale ed alla presa per l'alimentazione, è presente un foro per l'accesso al tasto di *Reset;* quest'ultimo è accessibile solo tramite l'ausilio di un oggetto appuntito (come ad esempio una graffetta per tenere uniti i fogli) e permette allo strumento di azzerare il suo eventuale stato di blocco. Verrà mantenuta in memoria la configurazione dello strumento, i dati elaborati e la data e l'ora del sistema; verranno invece resettate tutte le statistiche.

4.5 Indicatori luminosi

Sul pannello frontale di R-Log sono presenti quattro indicatori luminosi (led) che visualizzano lo stato di funzionamento dello strumento (OK/ERR), la comunicazione da e verso apparati esterni (Rx/Tx) e la condizione di caricamento della batteria interna.

Di seguito ne viene descritto il significato.

Indicatori di stato (Err, Ok)	Indicatore di comunicazione (Rx/Tx)	Batteria (Batt)	Descrizione
Spenti	-	-	Strumento spento o tensione di batteria sotto il limite minimo (3,5 Vcc)
Singolo lampeggio rapido verde ogni 5 secondi	-	-	Strumento acceso. In funzione regolarmente (modalità acquisizione)
Tre lampeggi rapidi verdi	-	-	Strumento acceso. In funzione in modalità di riconfigurazione
Cinque lampeggi rapidi verdi	-	-	Strumento acceso. In funzione in modalità di acquisizione rapida
Lampeggio lento rosso	-	-	Strumento acceso. Si è verificato un errore. Il numero di lampeggi indica la classe di errore riscontrato (vedi §6.3)
-	Spento	-	Nessuna comunicazione in corso
-	Lampeggio	-	Strumento in fase di ricezione o trasmissione dati sulla linea di comunicazione seriale o via radio
-	-	Spento	Se alimentazione esterna connessa batteria completamente carica
-	-	Acceso	Batteria in corso di caricamento

Intervallo tra un ciclo di lampeggio ed il successivo: 5 s

Intervallo tra un ciclo di lampeggio ed il successivo SOLO per dispositivi Slave, impostati quindi con configurazione di basso consumo: 15 s
Durata lampeggio rapido: 125 ms
Durata lampeggio lento: 375 ms

5 Approfondimenti sul funzionamento di R-Log

R-Log è uno strumento atto ad acquisire, elaborare e memorizzare le misure dei sensori connessi ai suoi ingressi analogici, digitali e seriali. Sulla base dei dati acquisiti è in grado di operare attuazioni in campo, in base ad algoritmi programmabili.

5.1 Avvio ed esecuzione del rilievo

Nota: La prima operazione da effettuare prima di procedere con il rilievo, è controllare la data e ora visualizzata dal datalogger; in caso di discordanza con la data ed ora attuale, eseguire l'aggiornamento dell'orologio (si veda §4.3.1.7).

R-Log esegue le misurazioni e le elaborazioni considerandole sempre appartenenti ad un unico rilievo. L'esecuzione del rilievo avviene in modo automatico, dopo pochi secondi dall'accensione dello strumento.
E' possibile comunque, sempre all'interno dell'unico stesso rilievo, marcare temporalmente l'istante iniziale e finale entro il quale considerare i dati acquisiti. Ogni intervallo temporale che viene creato manualmente tramite pressione contemporanea dei tasti

e , sarà identificato da un numero univoco progressivo, che in fase di memorizzazione e successiva visualizzazione dati, permetterà all'utente di riconoscerlo (si veda anche §4.3.1.4). Questo numero è automaticamente riportato ad 1 ad ogni operazione di riconfigurazione dello strumento.
Questa funzionalità è complementare alla modalità di acquisizione standard offerta dallo strumento; R-Log infatti continuerà sempre ad acquisire e memorizzare tutti i dati nell'unico rilievo sviluppato.

Dopo una modifica della configurazione ed il suo invio allo strumento, vengono cancellati tutti i dati presenti in memoria ed inizia automaticamente un nuovo rilievo. La gestione completa dei dati è consentita dal software applicativo su PC.

5.1.1 Autoriconoscimento delle sonde

Per i datalogger R-Log con ingressi a connettori mini-din (serie ELR510) è prevista la funzione di autoriconoscimento delle sonde prodotte da LSI LASTEM.

La libreria interna di R-Log consente allo strumento di auto configurarsi in base ai sensori LSI LASTEM connessi fisicamente al datalogger (operativamente si veda §4.3.1.3); la libreria assegna univocamente ad ogni specifico sensore riconosciuto le rispettive misure (acquisite e calcolate) creando quindi automaticamente la configurazione con i parametri più opportuni.
Le misure configurate in questa libreria (programmata grazie all'esperienza dei tecnici LSI LASTEM) hanno tempi di acquisizione ed altre modalità di gestione consoni al tipo di grandezza misurata. Risulta comunque possibile modificare i parametri di configurazione (tempo di elaborazione, rata di acquisizione, nome della misura …); per eseguire tale modifica, procedere come segue:

1- aprire il software 3DOM;
2- scaricare la configurazione dallo strumento (si veda §4.4.8 del manuale SWUM_00286);

3- modificare i parametri d'interesse (si veda §4.4 del manuale SWUM_00286);
4- salvare la configurazione e rimandarla allo strumento (si veda §4.4.7 del manuale SWUM_00286). La programmazione di una nuova configurazione determina la cancellazione di tutti i dati presenti nella memoria dello strumento; per questo motivo è consigliabile procedere al loro trasferimento su PC, tramite lo stesso programma, prima di impostare una nuova configurazione.

Condizione necessaria affinché lo strumento acquisisca correttamente è che le rate di acquisizione delle misure siano inferiori o uguali alla rata di elaborazione. In R-Log, durante la funzione di autoconfigurazione può capitare che vengano generate una o più misure con rata di acquisizione superiore a quella impostata per l'elaborazione; per ovviare a questo possibile errore, R-Log è stato dotato della funzione di correzione automatica che porta automaticamente le rate di acquisizione, qualora superiori, uguali a quelle di elaborazione.

Durante la funzione di autoriconoscimento potrebbero essere segnalati alcuni errori; ecco i codici ed i relativi significati:

1	GR_CISS_Error	La libreria dei sensori nello strumento contiene una descrizione di sensore o misura non valida
2	GR_EmptyLibrary	Lo strumento non contiene una libreria di sensori valida
3	GR_ParamNotFound	La misura non contiene il segnaposto per il parametro ricercato
4	GR_UndefinedProbe	Il sensore connesso non è definito nella libreria dello strumento
5	GR_UndefinedMeasure	Il sensore connesso genera una misura che non è definita nella libreria dello strumento
6	GR_DepMeasureNotFound	Una misura calcolata richiede una misura dipendente (acquisita o calcolata dallo stesso o da altri sensori) che non è stata generata
7	GR_DepMeasureMarkerNotFound	Il marcatore per le misure dipendenti, contenuto nella definizione della misura, non è stato trovato
8	GR_MeasureUpdateRateNotFound	Il marcatore per il valore della rata di acquisizione, contenuto nella definizione della misura, non è stato trovato
9	GR_SensorCalibrMarkerNotFound	Il marcatore per il valore di calibrazione, contenuto nella definizione della misura, non è stato trovato
10	GR_UndefinedProbeCalibrParam	Un sensore connesso richiede la definizione del valore di calibrazione che non è stato definito nelle grandezze standard (*)
11	GR_UpdateActiveConfigError	Errore di scrittura in memoria durante l'aggiornamento della configurazione corrente dello strumento

(*)Algoritmo di ricerca dei parametri di calibrazione sensore: se unico parametro definito viene sempre utilizzato per qualsiasi ingresso (anche più di uno); se più parametri definiti allora devono corrispondere all'ingresso specificato; in altri casi, errore. I parametri di calibrazione sono definibili in fondo alla lista delle grandezze standard.

La funzione di autoriconoscimento delle sonde è un impostazione locale, ovvero la configurazione si crea automaticamente ed unicamente nello strumento in cui si richiede tale funzione. Qualora ci si trovi di fronte ad una rete di datalogger R-Log, si dovrà utilizzare il software 3DOM per aggiornare

la configurazione dello strumento master in modo tale da poter acquisire correttamente tutte le grandezze provenienti via radio da altri acquisitori.

5.1.2 Verifica della tensione di alimentazione

Durante il rilievo lo strumento verifica costantemente la tensione di alimentazione, per garantire che essa sia sufficiente alle sue funzioni interne; la verifica non è intesa a garantire il funzionamento degli apparati esterni (modem, sensori alimentati, etc), che potrebbero quindi già non funzionare regolarmente.

Il controllo avviene ogni minuto: lo strumento acquisisce la tensione di alimentazione e verifica che essa sia almeno 3,5 Vcc; nel caso non lo fosse, R-Log chiude il rilievo in corso e si pone indefinitivamente in condizione di attesa, verificando ogni minuto il ritorno dell'alimentazione ad un valore di almeno 3,7 Vcc. La condizione di attesa del valore corretto di alimentazione è indicata con la scritta "Power low" in sostituzione della lista delle misure; al suo ritorno il rilievo viene riaperto e le modalità di funzionamento proseguono in modo normale.

Nota: la tensione di alimentazione viene comunque acquisita e controllata, anche se la configurazione dello strumento non include, tra le misure programmate, la corrispondente misura di acquisizione della tensione di batteria; volendo invece registrare i valori di alimentazione rilevati durante il rilievo è necessario programmare la misura di tensione di batteria (come eventualmente proposto dal messaggio di attenzione da parte di *3DOM*).

5.2 Acquisizione e calcolo delle misure

L'acquisizione dei sensori può avvenire con rata a scelta da 1 secondo ad 12 ore, potendo così rappresentare nella maniera migliore sia grandezze a rapida variazione (velocità del vento), sia grandezze lente (temperatura dell'aria). E' possibile acquisire fino a 10 misure al secondo.

Per i sensori che richiedono una fonte di alimentazione, R-Log ha a disposizione proprie uscite con alimentazione commutata (*attuatori*); si veda il §5.5.

Lo strumento è in grado di calcolare grandezze derivate dalle misure che campionano i segnali dagli ingressi: R-Log ha in dotazione una libreria di calcolo dedicata ad applicazioni ambientali e dotata anche di alcune funzioni matematiche di utilità (vedi §6.2). R-Log può acquisire e calcolare fino ad un massimo di 50 misure totali. E' inoltre possibile programmare misure calcolate basate sui dati generati da altre misure calcolate.

La sequenza di campionamento delle misure è programmabile tramite il programma *3DOM*: l'interfaccia del programma consente di scegliere la sequenza in cui le misure sono presentate sul visore dello strumento e, di conseguenza, quale sequenza di campionamento opera durante il rilievo. *3DOM* consente anche di impostare automaticamente la sequenza delle misure in base alla loro rata di acquisizione (dalla più breve alla più lenta). Ciò è importante per mantenere vicine misure che, durante il processo di acquisizione, debbano essere campionate in istanti più prossimi fra loro (per esempio se fanno capo a un unico attuatore). Ricordarsi che quando infatti viene configurato e connesso un sensore doppio che necessita di attuatore non può essere messo a cavallo tra la prima e seconda coppia di ingressi strumento (2/3) in quanto gli attuatori sono sulla coppia di ingressi 1-2 (attuatore n.1) e sull'altra coppia di ingressi 3-4 (attuatore n.2).

Se impostati con la stessa rata di acquisizione, i canali analogici successivi al primo sono campionati circa 80 ms dopo il canale precedente. Quattro canali analogici sono quindi campionati in un tempo totale di circa 400 ms. I canali digitali sono invece campionati pressoché in un istante.

5.2.1 Acquisizione da sensori con uscita seriale o radio

R-Log è in grado di eseguire l'acquisizione di misure provenienti da sensori connessi tramite la radio o porta seriale 1. Attualmente R-Log supporta il protocollo LSI LASTEM CISS (protocollo di comunicazione proprietario progettato dalla LSI LASTEM e disponibile in tutti i sensori a microprocessore; supporto alla ricezione via radio tramite ricevitore esterno LSI LASTEM DEC301 o tramite radio interna ZigBee).
L'utilizzo del protocollo CISS consente la connessione ad uno o più sensori LSI LASTEM, anche di diverso modello; ogni sensore deve essere configurato in modo da avere un indirizzo di rete univoco rispetto agli altri sensori connessi sulla stessa linea di comunicazione. La quantità di sensori connessi determina la rata minima di campionamento dello strumento: indicativamente considerare tre sensori al secondo; quindi con 20 sensori il tempo di acquisizione deve essere impostato, come minimo, a 7 secondi. E' importante che il tempo di acquisizione programmato nello strumento tramite l'applicazione *3DOM* (indicato dal parametro *Rata di aggiornamento*) sia uguale alla rata di trasmissione spontanea programmata nel sensore tramite il programma *LSM*.

Il sensore può essere programmato a ripetere la trasmissione del messaggio più volte, al fine di migliorare l'affidabilità in ricezione da parte di R-Log; tipicamente una ripetizione è sufficiente (il messaggio è quindi trasmesso due volte); un numero di ripetizioni superiore va considerato in funzione dell'autonomia energetica del sensore (se alimentato a batteria) ed all'ulteriore traffico generato che, in funzione del numero di sensori connessi e dalle rate di acquisizione programmate, può essere controproducente, determinando quindi un peggioramento dell'affidabilità in ricezione.

L'acquisizione dei messaggi provenienti dai sensori avviene programmando con l'applicazione *3DOM* una misura per ogni grandezza acquisita e trasmessa dal sensore all'interno del messaggio; ogni misura è correlata alla rispettiva grandezza del sensore tramite l'indirizzo di rete del sensore, che ne specifica il sensore di provenienza (in *3DOM* equivale al parametro *Indirizzo di protocollo del sensore*), ed il numero ordinale della grandezza all'interno del messaggio: per esempio, nel caso si utilizzi un sensore LSI LASTEM mod. DME811, programmato con ID di rete uguale a 5, si potranno configurare fino a 5 misure diverse, corrispondenti alle grandezze *Temperatura aria*, *Umidità relativa*, *Temperatura superficiale*, *Temperatura*, *Temperatura*. Il numero di grandezze ed il loro ordine di programmazione in R-Log non è vincolante (è possibile programmare per esempio nell'ordine *Temperatura superficiale*, *Umidità relativa*), ma deve essere però rispettata la sequenza delle grandezze rispetto all'ordine in cui esse sono presenti nel messaggio; nell'esempio precedente le due misure in R-Log devono essere programmate nel seguente modo:

Grandezza	***Indirizzo di rete***	***Indice della misura***
Temperatura superficiale	5	3
Umidità relativa	5	2

L'applicazione *3DOM* consente di automatizzare alcune operazioni di configurazione, per mezzo della sua libreria di sensori: volendo per esempio programmare il sensore LSI LASTEM mod. DME810, dalla maschera di visualizzazione della lista delle misure premere il bottone *Aggiungi* e selezionare il relativo codice dalla lista dei sensori disponibili; l'applicazione si accorge che il sensore è di tipo seriale e richiede quindi l'identificativo di rete del sensore; la prosecuzione della

procedura genererà quindi tutte le misure necessarie ad eseguire il campionamento del sensore nel modo corretto.

5.2.2 Acquisizione da termocoppie

R-Log è in grado di acquisire i segnali da diversi tipi di termocoppie. R-Log utilizza il valore della temperatura interna come riferimento del valore di giunto freddo.
Al fine rendere più stabile ed uniforme la temperatura dei morsetti in modo tale da essere il più possibile uguale alla temperatura interna, si consiglia di proteggere lo strumento da sbalzi di temperatura. In questi casi occorre programmare, tramite il programma *3DOM*, la misura della temperatura interna; essa deve precedere, nella sequenza delle misure, tutte le misure di grandezze che utilizzano tale riferimento.

5.2.3 Dettagli sul processo di acquisizione delle misure

Il campionamento dei segnali prodotti dai sensori connessi allo strumento procede attraverso il seguente trattamento logico:

1) Misurazione del segnale elettrico in base al suo tipo (tensione, resistenza, frequenza, etc.) e sua conversione digitale in un valore numerico a 16 bit; il tipo fisico di sensore è programmato tramite il parametro *Tipo elettrico della misura*;
2) Validazione del dato: durante questa operazione il valore viene limitato entro i valori di scala ammessi dal tipo fisico della misura;
3) Eventuale correzione del valore da termocoppia, tramite misura della temperatura di giunto freddo (temperatura interna dello strumento);
4) Linearizzazione di segnali non lineari, in base all'impostazione del parametro *Tipo di linearizzazione*; la linearizzazione può avvenire anche tramite l'impostazione di una funzione polinomiale di cui sono specificabili i fattori fino al 10° grado (sezione *Parametri di linearizzazione* di *3DOM*);
5) Ricalcolo del valore secondo parametri numerici definiti nella sezione *Parametri:*
   - Ricalcolo della scala della grandezza misurata in base ai valori definiti di inizio e fine scala;
   - Applicazione del fattore di calibrazione dello specifico sensore utilizzato (radiometri, pluviometri, etc.);
   - Scelta di stato logico in riferimento a soglie di segnale analogico;
   - Validazione della misura, con segnalazione di errore se maggiore dei limiti imposti in uscita (superiore di 0.5%); sono escluse la direzione del vento e l'umidità relativa;
   - Controllo sulle grandezze linearizzate: ad ingresso nullo lo strumento fornisce uscita nulla.
   - Limiti di scala utente utilizzati in vari algoritmi per sapere quali sono i valori di inizio e fondo scala della grandezza espressa nell'unità di misura assegnalta dall'utente (es. limiti di scala di un totalizzatore, se il totale va oltre il fondo scala ritorna all'inizio, ecc.).

I parametri sopra indicati sono contenuti nella sezione *Sensore acquisito* nella maschera di modifica della misura del programma *3DOM*.

5.2.4 Acquisizione da segnali digitali e di stato

R-Log è in grado di acquisire diverse tipologie di stati digitali; essi vanno configurati in modo tale da essere connessi all'ingresso 5.
Possono presentarsi 3 diverse tipologie di segnale: segnali in frequenza, stati digitali e contatori.
L'acquisitore è stato configurato di default in modo tale da:

restituire stato logico = 1	In presenza di cortocircuito o 0 Vcc
restituire stato logico = 0	In presenza di contatto aperto o 4 Vcc

I sensori con uscita di stato che generano tensione (cioè che non sono puri contatti "aperto/chiuso") ma hanno una tensione variabile in base allo stato misurato, possono essere connessi a R-Log tramite un diodo; in questo modo, qualsiasi sia la tensione in uscita, la connessione è sempre corretta (non serve perciò alcun partitore). Il diodo deve avere l'anodo sul morsetto F dell'ingresso della morsettiera e il catodo verso il sensore.
Per delle acquisizioni prolungate è conveniente alimentare esternamente lo strumento.

5.2.5 Modalità di acquisizione rapida delle misure

Per fini diagnostici, R-Log dispone di una funzione che consente di acquisire alla massima velocità tutti i sensori connessi ai suoi ingressi e tutte le misure calcolate ad essi associate (sono esclusi i sensori connessi alla porta seriale o ricevuti via radio).

Per attivare tale modalità bisogna premere contemporaneamente i tasti

e . In questa modalità, la rata di acquisizione diverrà di 1 secondo ogni 10 misure e l'indicatore luminoso dello strumento mostrerà un particolare lampeggio: 5 lampeggi verdi rapidi.

E' da notare che in questa condizione lo strumento:

- Acquisisce tutti i sensori e ricalcola le misure ad essi associate con una rata minima di 1 secondo ogni 10 misure;
- Mantiene permanentemente accesi eventuali attuatori utilizzati per l'alimentazione dei sensori;
- Consuma molta più energia;
- Produce le elaborazioni con la rata programmata, ma utilizzando un numero di campioni più alto rispetto alla condizione normale.
- In questa modalità il led verde Ok lampeggia 5 volte ogni 5 secondi.

Per riportare lo strumento in modalità normale è necessario premere ancora contemporaneamente i tasti

e ; ora il led verde tornerà a lampeggiare lentamente ogni 5 secondi.

5.2.6 Attivazione del controllo dei sensori

Funzione valida solo per R-Log con connettori.

L'acquisizione dei sensori da parte dello strumento avviene rapidamente e con basso consumo di energia, a favore quindi di una migliore autonomia di funzionamento.

La funzione, quando abilitata, si interpone al normale processo di acquisizione. Evitare di impostare un controllo troppo frequente, specialmente se si hanno numerose misure aventi rata rapida. Non utilizzare la funzione se si vuole avere il massimo risparmio di energia. Per esempio, nel caso in cui siano programmate 4 misure con acquisizione a 10 secondi, programmare la rata di controllo dei sensori a 1 minuto o più.

5.2.7 Dettagli sulle misure calcolate

Qualora lo strumento sia stato programmato per elaborare una o più misure calcolate, il processo logico seguito è il seguente:

1) Acquisizione di tutte le misure primarie da cui la misura calcolata dipende; una misura calcolata può essere una misura primaria per una nuova misura calcolata;
2) Prelievo del valore delle misure primarie; se almeno uno di questi valori è rilevato in errore, anche la misura calcolata è posta in errore;
3) Prelievo del valore dei parametri standard, se utilizzati nel calcolo; il valore di questi parametri è fissato in fase di configurazione e non è quindi modificabile durante il rilievo;
4) Esecuzione del calcolo;
5) Assegnazione del valore calcolato al dato istantaneo della misura.

La rata di acquisizione di una specifica misura calcolata è impostata da *3DOM* in modo che sia corrispondente alla rata di acquisizione minore delle misure calcolate da cui essa dipende.

5.3 Elaborazione delle misure

Per ciascuna misura acquisita o calcolata è possibile ottenere elaborazioni statistiche con base temporale da 1 secondo a 12 ore. La base di elaborazione prescelta è comune a tutte le grandezze.

Come per il processo di acquisizione (vedi §5.2), anche il processo di elaborazione valuta l'ora dell'orologio interno come multiplo della rata di elaborazione per determinare l'istante in cui inizia l'elaborazione dei dati statistici. Per esempio se la rata di elaborazione fosse impostata ad 1 ora e 30 minuti, e l'ora attuale fosse 15:24:01, le successive elaborazioni avverrebbero alle 16:30:00, 18:00:00, 19:30:00, etc.; l'elaborazione utilizza tutti i dati istantanei acquisiti o calcolati nel periodo di elaborazione prescelto.

Le elaborazioni statistiche disponibili sono:

- Calcoli aritmetici
    - Valore istantaneo
    - Media
    - Minima
    - Massima
    - Deviazione standard
    - Totale

    - % dati validi
- Calcoli vettoriali specifici per grandezze anemometriche
    - Direzione prevalente
    - Direzione risultante
    - Velocità risultante
    - Deviazione standard della direzione (sigma-teta)
    - Percentuale di calma di vento

Per ogni specifica misura non è possibile combinare calcoli aritmetici con calcoli vettoriali.

La programmazione dei parametri di elaborazione avviene tramite il programma *3DOM*.

La capacità di elaborazione dello strumento non è infinita: essa è funzione del numero di misure acquisite e calcolate, dagli algoritmi di attuazione programmati, dalle elaborazioni configurate per ogni misura e dalle operazioni continuative di comunicazione con gli apparati esterni; non tutti questi parametri sono contemporaneamente programmabili al loro massimo disponibile, in quanto lo strumento potrebbe funzionare in modo anomalo. Lo strumento è stato verificato funzionare correttamente in una condizione operativa di tipo gravoso, configurata come segue:

- Tutti gli ingressi analogici e digitali configurati con misure di resistenza, tensione, stato e frequenza (4 kHz); ogni ingresso campionato con rata 1 secondo;
- Sei misure configurate come misure calcolate con vari algoritmi;
- Le restanti misure (fino ad arrivare a 50 misure totali) campionate da sensori LSI CISS con trasmissione ogni 10 secondi;
- Ogni misura è elaborata ogni 30 secondi con statistiche di valore minimo, medio, massimo e deviazione standard;
- Tutte le 10 logiche di attuazione attive, configurate con algoritmi vari e con l'uso di misure sia acquisite che calcolate;
- Comunicazione seriale costantemente attiva su entrambe le porte di comunicazione alla massima velocità.

Da questo tipo di configurazione è possibile *rilassare* alcuni parametri (per esempio il numero totale di misure o il numero di logiche di attuazione attive) per ottenere invece maggiori prestazioni in altri casi (per esempio la rata di attivazione delle misure).

5.3.1 Calcoli vettoriali specifici per grandezze anemometriche

Direzione media (prevalente)

$$\mathrm{Dm} = gra\left(\mathrm{atan2}\left(\Sigma Sin(rad(Dir)), \Sigma Cos(rad(Dir))\right)\right)$$

Direzione media risultante

$$\mathrm{Dmr} = gra\left(\mathrm{atan2}\left(\Sigma\left(Sin(rad(Dir)) \cdot Vel\right), \Sigma\left(Cos(rad(Dir)) \cdot Vel\right)\right)\right)$$

Velocità media risultante

$$\mathrm{Vmr} = \frac{\sqrt{\left(\Sigma Sin(rad(Dir)) \cdot Vel\right)^2 + \left(\Sigma Cos(rad(Dir)) \cdot Vel\right)^2}}{n}$$

Deviazione standard della direzione (sigma teta)

$$\text{DevStandDir} = \text{gra}\left(\text{asin}\left(\sqrt{1-\frac{(\Sigma Sin(rad(Dir)))^2+(\Sigma Cos(rad(Dir)))^2}{n^2}}\right)\right)$$

Percentuale di calma

$$\text{Calma} = \frac{\sum_1^n Calm}{n} * 100$$

Dove:
Dir = Valore istantaneo di direzione del vento (0 - 360 °)
Vel = Valore istantaneo della velocità del vento (m/s)
gra = conversione di un angolo da radianti a gradi
rad = conversione di un angolo da gradi a radianti
Calm = 0 se velocità vento non in calma (< 0.3 m/s), altrimenti 1
n = numero di dati originali validi considerati (non in errore)

5.4 Memorizzazione dei dati elaborati

R-Log memorizza le elaborazioni statistiche calcolate (dati elaborati) nella memoria interna da 2 MB; parte di questa memoria (128 kB) è utilizzata per le informazioni di configurazione e per altre informazioni interne, quindi la capacità effettiva è leggermente inferiore alla dimensione totale disponibile.

La memorizzazione dei dati avviene in modo circolare; una volta riempita la memoria, i nuovi dati ricoprono quelli più vecchi.

L'invio allo strumento di una nuova configurazione determina la cancellazione dei dati fino a quel momento memorizzati, in quanto le nuove informazioni di configurazione potrebbero essere potenzialmente non allineate ad essi, e quindi pregiudicarne la corretta interpretazione da parte del PC.

Lo strumento produce la memorizzazione dei dati nella memoria interna solo al compimento di una *pagina* dati; la dimensione di questa pagina equivale a 256 byte, quindi è possibile che lo strumento esegua la memorizzazione definitiva in memoria solamente dopo diverse sequenze di elaborazione; ciò dipende dalla rata di elaborazione programmata, dal numero di misure attive e, per ognuna di esse, dagli elementi di elaborazione selezionati. E' importante notare che lo spegnimento dello strumento potrebbe comportare la perdita dei dati elaborati presenti nella pagina di memoria e non ancora memorizzati definitivamente; per questo motivo, prima di procedere allo spegnimento di R-Log, è consigliabile trasferire le elaborazioni non ancora trasmesse al PC.

5.4.1 Autonomia della memoria

In base alla configurazione prescelta (misure, tipi di elaborazione per ogni misura e rata di acquisizione) lo strumento consente di ottenere una certa autonomia di funzionamento, in termini di

durata massima di memorizzazione, senza che i vecchi dati già memorizzati siano cancellati in favore dei nuovi. Il calcolo della dimensione temporale del massimo numero di dati memorizzabile avviene nel seguente modo:

A = K / (86400 / RE * NE)

dove:

A = numero di giorni di autonomia della memoria dati;
K = valore dipendente dalla dimensione della memoria utilizzata; per la memoria interna da 2MB K=386048;
RE = rata di elaborazione espressa in secondi;
NE = numero totale di elementi di elaborazione programmati per tutte le misure.

Nota: durante l'invio della configurazione tramite software 3DOM viene visualizzata la durata della memoria, calcolata in giorni a seconda della configurazione che si sta spedendo.

5.5 Logiche di attuazione

R-Log dispone di una libreria di logiche di attuazione, utile per eseguire in campo l'accensione comandata di apparati di qualsiasi genere (sistemi di allarme, elettrovalvole, motori), sulla base dei parametri rilevati nell'ambiente circostante. Le logiche di attuazione si basano sul valore istantaneo delle misure, sia acquisite che calcolate. Sono programmabili fino a 10 algoritmi di calcolo, che utilizzino uguali o differenti logiche. Uno o più algoritmi possono inoltre essere combinati, al fine di eseguire l'accensione dell'attuatore prescelto, con due differenti modalità:

1) Tutti gli algoritmi devono essere contemporaneamente in allarme (logica AND);
2) Almeno uno degli algoritmi può essere in allarme (logica OR).

La logica di accensione dell'attuatore può lavorare in modalità di *basso consumo energetico* (normalmente l'attuatore è disattivato, in condizione di allarme si accende), oppure in modalità *di sicurezza* (in condizioni normali l'attuatore è attivo, in condizione di allarme si spegne). La tabella seguente ne riassume il significato.

Tipo di logica di funzionamento	***Stato***	***Attuatore***
A basso consumo	Non in allarme	Uscita attuazione spenta
	In allarme	Uscita attuazione accesa
In sicurezza	Non in allarme	Uscita attuazione accesa
	In allarme	Uscita attuazione spenta

Il verificarsi di una eventuale condizione di errore di una o più misure, dovuta per esempio a rottura del sensore, acquisizione fuori scala o cavo sconnesso, non modifica lo stato corrente dell'attuatore pilotato dalla logica che utilizza le misure stesse.

L'attivazione e la disattivazione manuale degli attuatori, operata dall'utente direttamente sullo strumento dalla *Maschera diagnostica tipo 4* (§ 4.3.4), non influiscono sulle logiche di attuazione. La logica di attuazione disattiva l'attuatore solo se l'ha attivato in precedenza.

La logica di attuazione entra in funzione dopo la prima attivazione dell'attuatore anche se temporalmente questa avviene dopo la disattivazione.

La programmazione delle logiche di attuazione avviene tramite il programma *3DOM* in due fasi separate:

1) Selezione delle logiche e dei loro parametri di calcolo (sezione *Logiche*);
2) Selezione delle uscite di attuazione e loro correlazione in modalità *AND* oppure *OR* con le logiche predisposte (sezione *Uscite*); si noti che una stessa logica può essere combinata più volte con altre differenti logiche, per commutare attuatori diversi.

Per i modelli di R-Log con ingressi a connettori (serie ELR510) possono essere utilizzate esclusivamente le seguenti logiche di attuazione:

- Temporizzatore ciclico o a data/ora inizio/fine,
- Comparazione di soglia

Per i modelli di R-Log con ingressi a morsettiera (serie ELR515 e ELR516) è invece possibile configurare tutte le logiche di attuazione disponibili da software 3DOM.

5.5.1 Allarme eolico

(Logica utilizzata solo in R-Log con ingressi a morsetti – serie ELR515 e ELR516)
La logica utilizza una misura di direzione del vento per stabilire la condizione di permanenza del vento in un certo settore per un certo tempo. Sono programmabili:

- La misura che rileva la direzione del vento (in gradi);
- L'angolo iniziale (estremo compreso) del settore di direzione;
- L'angolo finale (estremo compreso) del settore di direzione;
- Il tempo di permanenza continua della direzione del vento entro il settore specificato al fine di rilevare la condizione di allarme;
- Il tempo di permanenza continua della direzione del vento al di fuori del settore specificato al fine di rilevare il termine della condizione di allarme.

Entrambi i tempi sono programmabili da 0 secondi a 12 ore; se impostati a zero, l'effetto di ingresso o uscita del vento dal settore è immediatamente rilevato.

E' possibile combinare questa logica con una logica a superamento di soglia (vedi §5.5.5) applicata ad una misura di velocità del vento per raffinare ulteriormente l'attivazione dell'allarme (per esempio per attivare l'allarme qualora il vento sia rimasto superiore a 5 m/s per almeno 3 minuti e sia rimasto entro il settore *Est* di ampiezza 45 gradi per almeno 1 minuto).

5.5.2 Riempimento vasca evaporimetro

(Logica utilizzata solo in R-Log con ingressi a morsetti – serie ELR515 e ELR516)
La logica utilizza una misura di livello acqua rilevato nella vasca evaporimetrica per stabilire la necessità di rabbocco. Sono programmabili:

- La misura che rileva il livello dell'acqua;
- L'ora di inizio del riempimento (si consiglia programmare il riempimento automatico al mattino prima del sorgere del sole, per ovviare ad eventuali sbalzi di temperatura, dovuti al sole, che potrebbero alterare la misura dell'evaporazione);

- Il tempo massimo di riempimento, utilizzato per evitare allagamenti qualora il sensore di livello si guasti oppure rilevi una misura errata;
- Il valore di livello massimo che determina la fine del riempimento;
- Il valore del livello minimo, sotto il quale è rilevata la necessità di eseguire il riempimento della vasca all'ora indicata; per una corretta evaporazione si consiglia di mantenere la vasca evaporimetrica sempre piena quindi impostare il livello minimo uguale al livello massimo in quanto, con un livello dell'acqua troppo basso, l'ombreggiamento delle pareti sul pelo dell'acqua nelle ore mattutine e serali non consentirebbe una corretta evaporazione.

5.5.3 Allarme inizio precipitazione

(Logica utilizzata solo in R-Log con ingressi a morsetti – serie ELR515 e ELR516)
La logica utilizza una misura connessa ad un pluviometro per rilevare le condizioni di inizio precipitazione. Sono programmabili:

- La misura che rileva la precipitazione;
- Il tempo minimo T1 trascorso dalla prima basculata del pluviometro (valore istantaneo > 0);
- Il tempo minimo T2 che deve trascorrere dopo la rilevazione di pioggia, durante il quale non si abbia nessuna precipitazione (assenza di basculata del sensore interno al pluviometro), per determinare la condizione di termine pioggia;
- La quantità di pioggia minima al fine di rilevare l'inizio precipitazione.

E' rilevata la condizione di allarme qualora sia trascorso il tempo minimo T1 dalla prima basculata (e continui a piovere), oppure sia raggiunta la quantità di pioggia specificata; in ogni caso se superato il tempo T2 senza alcuna basculata, il sistema si riporta nella condizione di non allarme.

5.5.4 Allarme alluvione

(Logica utilizzata solo in R-Log con ingressi a morsetti – serie ELR515 e ELR516)
La logica utilizza una misura connessa ad un pluviometro per rilevare le condizioni di alluvione. Sono programmabili:

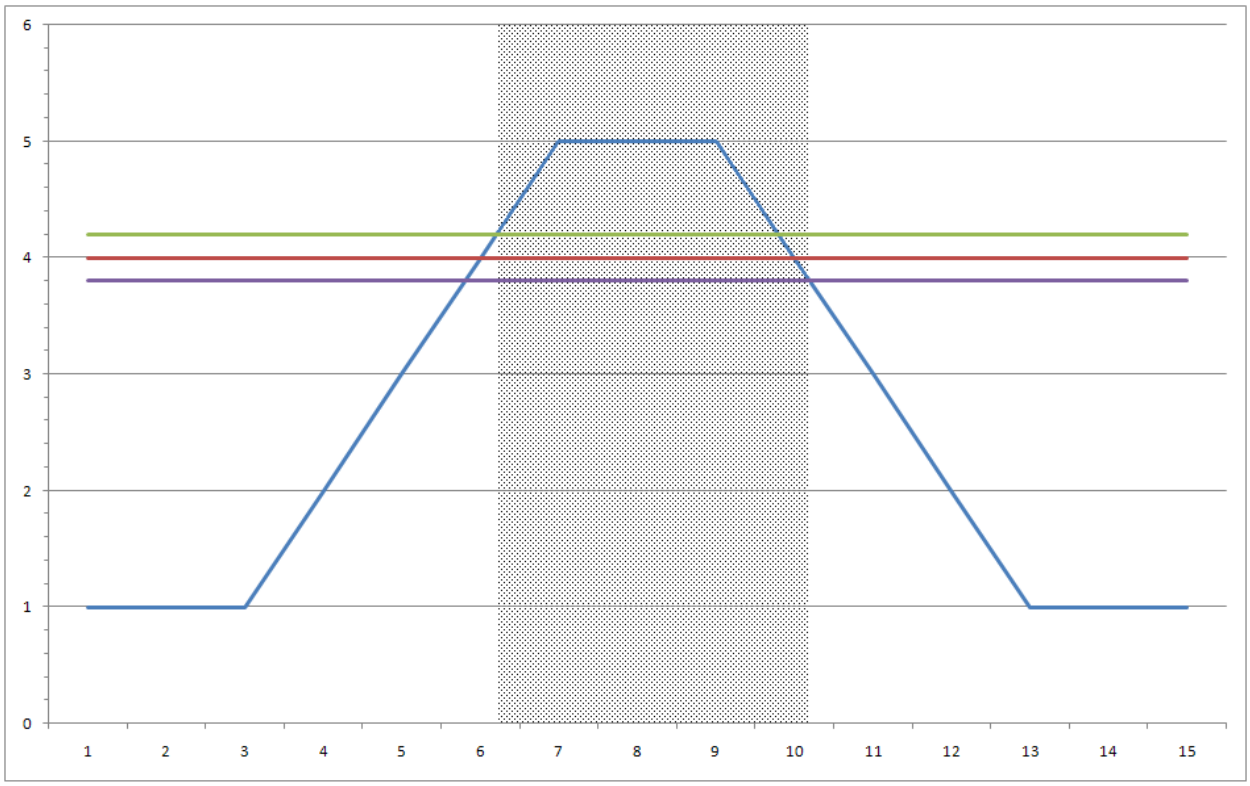
- La misura che rileva la precipitazione;
- La soglia della quantità massima di pioggia entro un certo periodo;
- La soglia della quantità minima di pioggia entro lo stesso periodo;
- La durata del periodo di allarme o non allarme.

E' rilevata la condizione di allarme quando, entro il periodo specificato che inizia dal primo istante di pioggia, si ottiene il superamento della quantità massima di pioggia; a partire da quell'istante di inizio allarme oppure al termine del primo periodo, vengono gestiti nuovi periodi in cui la totalizzazione della pioggia parte ogni volta da zero; per ogni nuovo periodo, se la quantità di pioggia ritorna sotto il valore minimo specificato, si ritorna in condizione di non allarme.

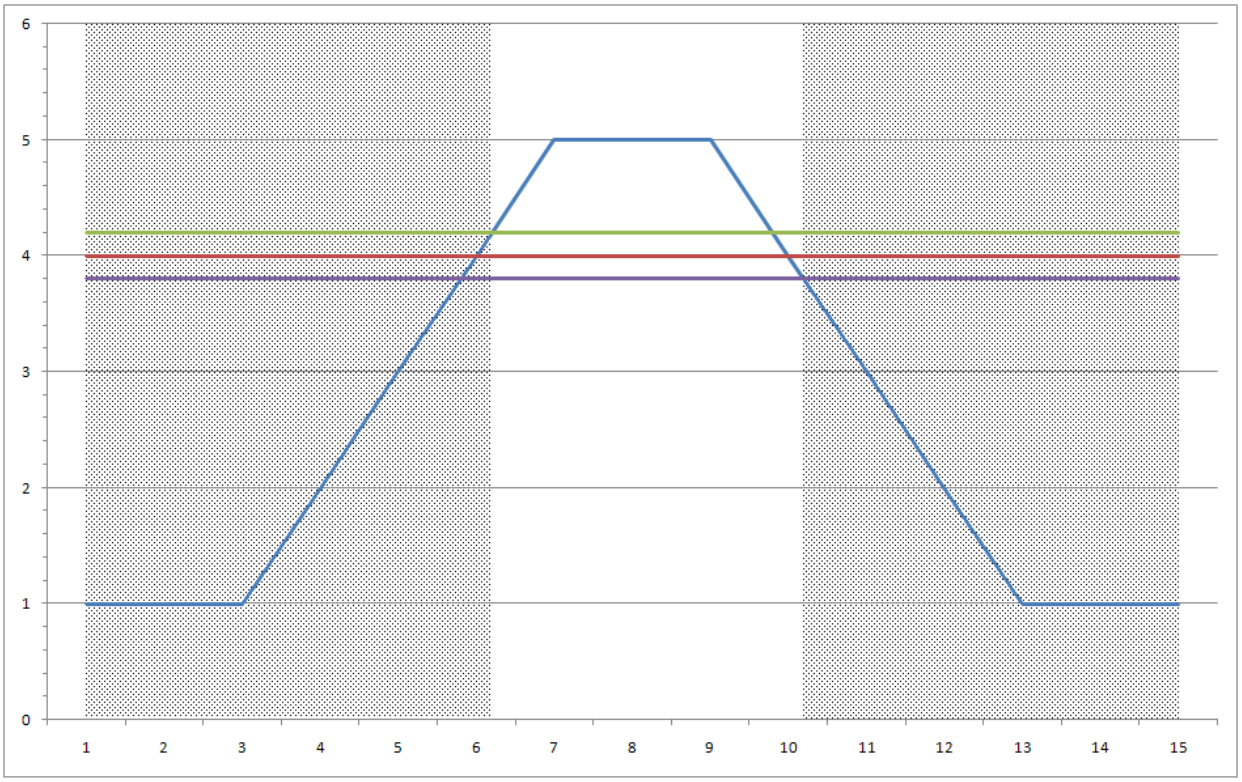
5.5.5 Comparazione di soglia

La logica consente di rilevare il superamento di soglie da parte di una o più misure, sia univocamente che contemporaneamente. Alle soglie è applicabile un ulteriore valore di isteresi: ciò evita continui passaggi di stato d'allarme, nel caso in cui il valore della misura oscilli nell'intorno della soglia. Le logiche di superamento delle soglie sono:

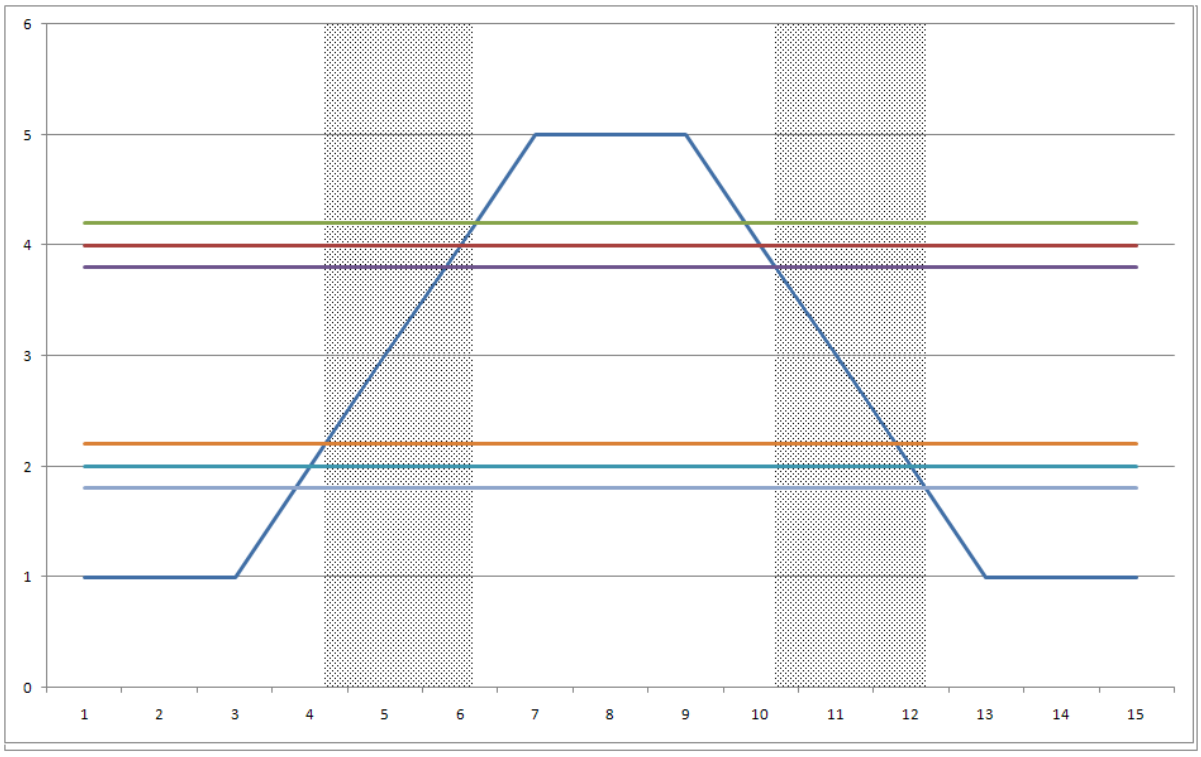
- *Maggiore di*: allarme nel caso in cui il valore della misura sia superiore alla soglia addizionata all'isteresi; ritorno alla condizione di non allarme quando il valore della misura è inferiore alla soglia decurtata dell'isteresi; esempio con valore di soglia=4.0 e isteresi=0.2 (la zona ombreggiata è in allarme):



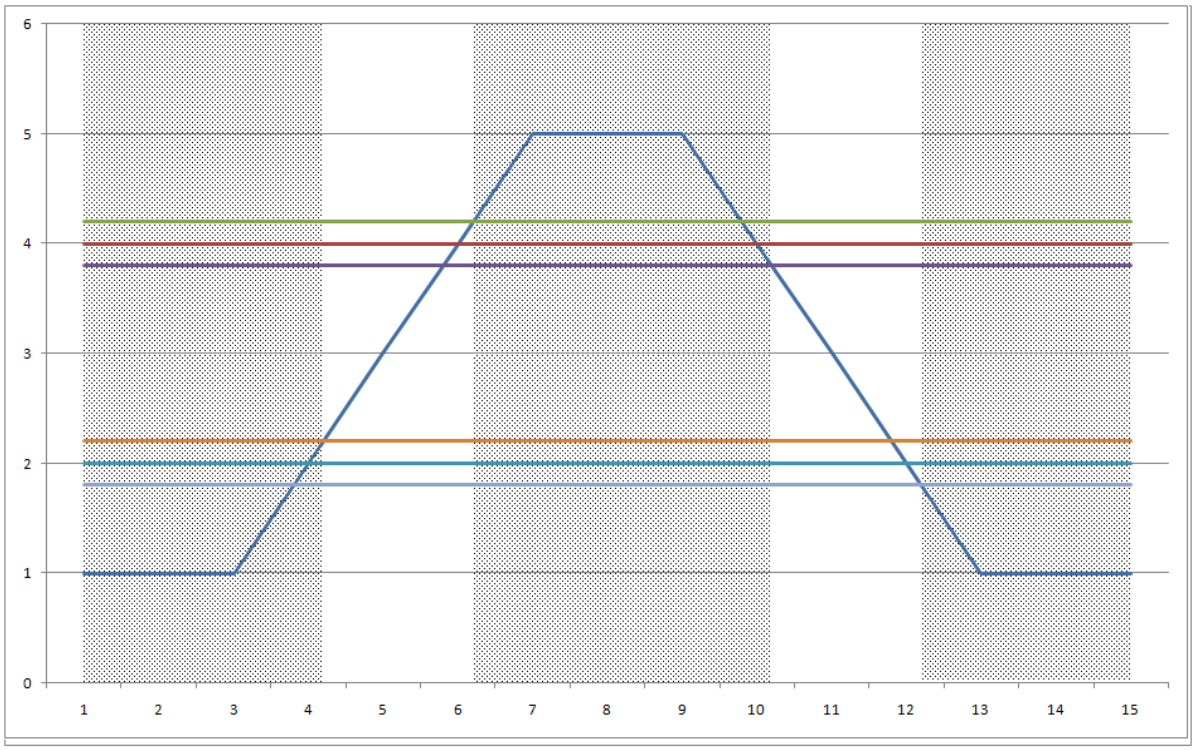
- *Minore di*: allarme nel caso in cui il valore della misura sia inferiore alla soglia decurtata dell'isteresi; ritorno alla condizione di non allarme quando il valore della misura è superiore alla soglia addizionata all'isteresi; esempio con valore di soglia=4.0 e isteresi=0.2 (le zone ombreggiate sono in allarme):



- *Incluso*: allarme nel caso in cui il valore della misura sia superiore alla soglia minima e contemporaneamente inferiore alla soglia massima; ritorno alla condizione di non allarme quando il valore della misura è inferiore alla soglia minima oppure superiore alla soglia massima; l'isteresi viene è utilizzata come dall'esempio seguente, con valori di soglia=2.0 e 4.0 e isteresi=0.2 (le zone ombreggiate sono in allarme):



- *Escluso*: allarme nel caso in cui il valore della misura sia inferiore alla soglia minima oppure superiore alla soglia massima; ritorno alla condizione di non allarme quando il valore della misura è superiore alla soglia minima e contemporaneamente inferiore alla soglia massima; l'isteresi è utilizzata come dall'esempio seguente, con valori di soglia=2.0 e 4.0 e isteresi=0.2 (le zone ombreggiate sono in allarme):



L'algoritmo di comparazione di soglia può essere applicato su una oppure più misure; in quest'ultimo caso è necessario che le misure utilizzate siano tutte adiacenti (non vi siano interposte altre misure da non considerare), in quanto la programmazione della logica richiede i numeri ordinali della prima e dell'ultima misura. La logica può essere programmata in modo tale da rilevare l'allarme solo se tutte le misure che fanno parte dell'insieme selezionato abbiamo superato il limite stabilito, oppure in alternativa, almeno una di esse.

E' possibile specificare inoltre un tempo minimo durante il quale la misura rimanga oltre la soglia impostata per determinare l'ingresso nella condizione di allarme, ed un tempo minimo che, al contrario, ne determini l'uscita. Ciò è possibile con applicazione dell'algoritmo ad una sola misura (cioè non è possibile programmare i due parametri di tempo se è stato selezionato un insieme di due o più misure).

5.5.6 Temporizzatore

La logica del temporizzatore permette sia di attivare e disattivare l'attuatore in due diversi orari della giornata, sia in alternativa di definire una durata di accensione e di spegnimento. Sono programmabili:

- Il tipo di temporizzazione (ciclica o ad orario);
- Se è selezionata la temporizzazione di tipo ciclico, la durata dello stato di accensione e la durata dello stato di spegnimento; il primo ciclo inizia nell'orario della giornata

corrispondente al minuto in cui l'ora dello strumento, divisa per la somma delle due durate, dia resto zero; in questo modo il primo ciclo inizia in un istante ben preciso della giornata, e non in un momento qualsiasi (per esempio se è programmato un tempo di accensione di 15 minuti ed un tempo di spegnimento di 45 minuti, la prima accensione avverrà all'ora piena successiva all'avvio del rilievo nello strumento); i successivi cicli seguono successivamente i tempi di accensione e spegnimento impostati; è possibile posticipare l'ora di accensione dell'esempio precedente impostando il *Ritardo di attivazione.*

- Se non è selezionata la temporizzazione di tipo ciclico, l'ora di accensione e l'ora di spegnimento.

Si noti che questa logica è combinabile con altre logiche in modalità *AND* per consentire, per esempio, l'attivazione di allarmi solamente in certi orari della giornata.

5.5.7 Allarme livello neve

(Logica utilizzata solo in R-Log con ingressi a morsetti – serie ELR515 e ELR516)
Questa logica consente di determinare situazioni di caduta eccessiva di neve, durante un periodo di tempo indefinito; la condizione di allarme permane per un periodo definibile di tempo; trascorso il periodo di allarme il conteggio del livello riparte dal punto attuale di livello neve; se durante la condizione di allarme il livello neve è sceso (per effetto dello scioglimento o dell'autocompressione del manto nevoso), il valore di livello iniziale, usato come riferimento per il successivo calcolo del delta, si aggiorna di conseguenza. Sono programmabili:

- La misura che rileva il livello della neve;
- Il massimo delta in centimetri, oltre il quale il sistema fornisce l'allarme;
- Il tempo di durata dell'allarme, prima di essere riazzerato automaticamente.

5.5.8 Errore di sistema

Questa logica genera un allarme nel caso in cui lo strumento rilevi una condizione di malfunzionamento interno. Sono rilevati tutti gli errori come specificato nel §6.3.

5.6 Apparati di comunicazione

R-Log dispone di diversi apparati di comunicazione, utilizzabili per estendere le capacità e le modalità di connessione ai sistemi di raccolta dati:

- Porta seriale RS232: una porta per ogni acquisitore R-Log, dotata di doppio connettore a seconda se si vuole interfacciare lo strumento con un dispositivo DCE o DTE; disponibile per tutti i modelli escluso ELR516; (si veda §5.6.1).
- Radio ZigBee: tecnologia disponibile su ogni acquisitore R-Log per consentire la ricezione di sensori cordless LSI LASTEM e per configurare reti di acquisitori comunicanti tra loro; lavora alla frequenza di 2.4 GHz, è inserita all'interno dello strumento; (si veda §5.6.2)
- Comunicatore radio BlueTooth DEA300: lavora alla frequenza di 2.4 GHz, ha una portata a vista in aria libera di circa 100 m, velocità di connessione fino a 115 kbps; consente l'utilizzo di PC dotati di adattatore o radio interna BlueTooth; può essere connesso direttamente alla porta seriale 1 DTE di R-Log, da cui trae alimentazione; schema di connessione DISACC5946, manuale utente INSTUM_00901.
- Convertitore RS232/RS485 DEA504: estende la lunghezza del cavo di connessione seriale fino ad arrivare ad oltre 1 km di distanza; la velocità di connessione è funzione della distanza coperta; vanno installati in coppia: uno deve essere connesso alla porta seriale RS232 di R-Log, l'altro deve essere connesso al PC; schema di connessione: DISACC5584a.
- Convertitore RS232/Ethernet DEA550: utilizzabile con strumenti dotati di linea seriale RS232; permette la comunicazione utilizzando una rete Ethernet LAN/WAN, quindi virtualmente a qualsiasi distanza; in particolare il modello ELR516M ha questo convertitore già integrato al suo interno; (si veda §5.6.3).
- Modem GSM DEA714–DEA715: utilizza la rete GSM per la connessione a strumenti remoti; velocità di connessione 9600 bps; viene connesso alla porta seriale di R-Log (è consigliabile l'utilizzo della porta seriale 1 in quanto capace di gestire l'invio di pacchetti dati con dimensioni superiori a 128); il modem DEA715, tramite l'uso dei segnali di attuazione, viene utilizzato solo per applicazioni in cui è richiesto l'invio di SMS legati a stati di allarme; schemi di connessione: DISACC4852b (DEA714), DISACC4978a (DEA715).
- Modem GSM/GPRS DEA717-DEA718: utilizza la trasmissione a pacchetti GPRS e i protocolli TCP o FTP, per consentire la trasmissione continuativa (con rata di trasmissione a scelta) e tariffazione a traffico; può essere connesso solo alla porta 1 di R-Log; (si veda §5.6.4).
- Moduli radiomodem DEC010/5/8/9: consentono connessioni a grande distanza (diversi chilometri) opeando sulla gamma di frequenze VHF 169 MHz e UHF 868 MHz; non richiedono concessione governativa; manuale utente INSTUM_00757.

5.6.1 Porta seriale RS232

R-Log comunica con il PC tramite cavo seriale 9 poli maschio/femmina non invertente.

R-Log implementa un particolare sistema di attivazione della porta di comunicazione: dopo 8 secondi di mancata ricezione o trasmissione, il consumo scende ad un primo livello di risparmio; dopo ulteriori 22 secondi il consumo scende ai valori minimi. Se non viene interrogato in continuazione R-Log comunica con ridottissimo consumo di energia.

Ogni strumento utilizza un indirizzo di rete, definito da un numero con valore compreso tra 1 (default) e 200. E' necessario modificare l'indirizzo qualora lo strumento sia connesso in rete (radio) con altri strumenti. I programmi su PC utilizzano l'indirizzo di ogni specifico strumento per selezionare l'R-Log a cui destinare i messaggi di comunicazione.

R-Log è compatibile con la famiglia dei sensori LSI LASTEM dotati di protocollo CISS. Esso è quindi utilizzabile in reti esistenti di sensori cordless LSI LASTEM, facenti capo a strumenti di acquisizione R-Log, Babuc ABC o ricevitori connessi direttamente a PC. In questo caso R-Log può essere programmato per trasmettere spontaneamente attraverso porta seriale i dati istantanei delle misure acquisite e calcolate; questo parametro è disponibile nella maschera di modifica dei parametri di comunicazione di *3DOM*, ed è chiamato *Rata di trasmissione automatica*. In questa modalità R-Log appare esso stesso come un sensore LSI CISS multicanale, e le sue misure possono quindi essere ricevute da un altro R-Log.

Alla porta seriale può essere applicato un modem telefonico GSM o GPRS; in questo caso, qualora si voglia ridurre il consumo energetico del modem, è possibile seguire quanto indicato al §5.7. L'utilizzo di un modem non impedisce comunque, rimuovendolo opportunamente, di eseguire comunicazioni locali con R-Log, connettendo direttamente il PC alla porta seriale dello strumento.

Nota: nel caso in cui il PC debba eseguire qualsiasi comunicazione con lo strumento tramite la porta seriale, e questa sia stata programma per eseguire la trasmissione spontanea dei dati ad un ritmo frequente (intervalli di meno di 10 s), il PC potrebbe incontrare difficoltà ad eseguire la prima comunicazione; può quindi rendersi necessario attivare l'operazione più volte. Una volta ricevuto il messaggio, R-Log disattiva la comunicazione spontanea per 1 minuto, per agevolare le ulteriori comunicazioni col PC.

R-Log gestisce il controllo di flusso in base a due scelte (nessuno, solo RTS) selezionabili tramite configurazione da 3DOM (si veda §4.4.4.3 del manuale SWUM_00286 presente sul CD prodotti LSI LASTEM – MW6501).

Protocollo / Dispositivo	***Funzione***	***Com1***	***Com2***
Proprietario LSI LASTEM CISS	Trasmissione dei valori istantanei delle misure (in modalità polling oppure a trasmissione spontanea)	X	X
	Trasmissione ed azzeramento dei dati elaborati in memoria	X	X
	Trasmissione delle informazioni anagrafiche dello strumento	X	X
	Trasmissione ed impostazione dei parametri di configurazione (misure, elaborazioni, comunicazioni, logiche attuazione, etc.)	X	X
	Trasmissione ed azzeramento delle informazioni diagnostiche aggiornate in tempo reale o registrate in memoria (log di sistema)	X	X
	Trasmissione dello stato delle logiche di attuazione (allarmi) o delle uscite digitali (attuatori) (*)	X	X
	Trasmissione ed impostazione della data/ora di sistema	X	X
	Impostazione delle uscite digitali (attuatori)	X	X
	Acquisizione di valori istantanei campionati da sensori con protocollo LSI LASTEM CISS	X	X
	Gestione di comandi di sistema (avvio/arresto rilievo, formattazione memoria, reset strumento, etc.)	X	X
Modem PSTN/GSM	Utilizzabile in modalità trasparente con qualsiasi protocollo	X	
Modem GPRS	Supporto a comunicazioni su socket TCP (incapsulamento del solo protocollo proprietario LSI LASTEM CISS), oppure con protocollo FTP (trasmissione di elaborazioni in formato binario)	X**	

ZigBee	Tutti i comandi previsti nel protocollo proprietario LSI LASTEM CISS		X
Convertitore RS232/Ethernet	Utilizzabile in modalità trasparente con qualsiasi protocollo	X	

(*) Funzione ottenibile tramite la programmazione di apposite misure calcolate.
(**) Valido per tutti i modelli tranne che per quelli della serie ELR510

5.6.2 Radio ZigBee

Tutti acquisitori R-Log montano la radio a protocollo ZigBee (standard internazionale IEEE 802.15.4) e sono particolarmente adatti per applicazioni ove i dispositivi interagiscono fra loro con frequenza temporale mediamente bassa e con trasporto di non elevate quantità di dati (pacchetti di alcune centinaia di byte come ordine di grandezza); sono ideali per collegamento in rete di molti dispositivi (fino a 200) che necessitano non di canali di comunicazione a tempo continuo ma della possibilità di scambio dati solo su richiesta. Inoltre, assegnando in fase di configurazione diversi indirizzi di rete (PAN ID), è possibile ottenere più reti di acquisizione dati operanti contemporaneamente ed in parallelo, senza problemi di interferenza.

La radio è montata internamente allo strumento (sulla porta seriale 2) ed all'utente è visibile solo l'antenna che fuoriesce dal pannello superiore.
Tutti gli R-Log escono con configurazione di fabbrica già programmata in una delle tre diverse modalità possibili (Master, Ripetitore, Slave) per costituire una rete composta da nodi in grado comunicare tra loro.

- *Master* è il dispositivo, **sempre alimentato**, cardine che gestisce la rete, connesso all'host (PC) tramite connessione diretta o tramite apparato di comunicazione; è il punto di concentrazione di tutti i messaggi ed i dati rilevati; nella terminologia ZigBee viene definito *Coordinatore*.
- *Ripetitore* è un dispositivo **sempre alimentato** che funge da postazione di misura e ripetitore di messaggi all'interno della rete quando questi non hanno la possibilità di raggiungere direttamente il dispositivo Master; nella terminologia ZigBee viene definito *Router*.
- *Slave* è un dispositivo che ha come caratteristica la possibilità di rimanere in modalità di basso consumo per un tempo programmabile, minimizzando i consumi (con radio in attesa 250 µA, ovvero inferiore a 2mW); è tipico per applicazioni ove venga prevista l'alimentazione a batteria anche di piccole capacità; nella terminologia ZigBee viene definito *End-Device*.

Nonostante venga comunemente utilizzato con reti wireless a copertura limitata, in grado cioè di coprire aree con raggio attorno alle centinaia di metri, sfruttando la particolarità di configurare gli acquisitori come Ripetitore, permette di monitorare un ambiente anche ampio creando una rete di strumenti comunicanti tra loro senza l'utilizzo di particolari dispositivi di comunicazione (come trasmettitori e Ripetitori cordless dedicati). Inoltre, la possibilità di avere più dispositivi Ripetitori all'interno di una rete permette al messaggio di trovare percorsi validi alternativi per raggiungere la destinazione della comunicazione con maggiore affidabilità o in caso di guasto ad uno dei dispositivi della rete.

Le limitazioni legate all'applicazione ZigBee sono dovute alla distanza tra dispositivi e agli ostacoli fisici (muri, pareti e soffitti per applicazioni indoor; edifici e piante per applicazioni outdoor) che il segnale incontra durante il loro tragitto verso la destinazione della comunicazione.

Specifiche	**Prestazioni**
Portata tipica in ambienti interni	fino a 60 m
Portata tipica in ambienti esterni	fino a 500 m

(in linea d'aria)	
Potenza irradiata	10 mW (+10 dBm)
Sensibilità di ricezione	-102 dBm
Frequenza operativa	ISM 2.4 GHz
Velocità di trasmissione dato	250 Mb per secondo
Flusso di dati	fino a 35000 bps
Numero di canali	13
Consumo in trasmissione (solo radio)	170 mA
Consumo in ricezione (solo radio)	45 mA
Topologia delle reti supportate	Point-to-point, Point-to-multipoint Peer-to-peer, Mesh
Agenzie di approvazione	Europe (CE) ETSI United States (FCC Part 15.247) FCC ID:MCQ-XBEEPRO2 Industry Canada (IC) IC: 1846A-XBEEPRO2 Australia C-Tick Japan R201WW8215142

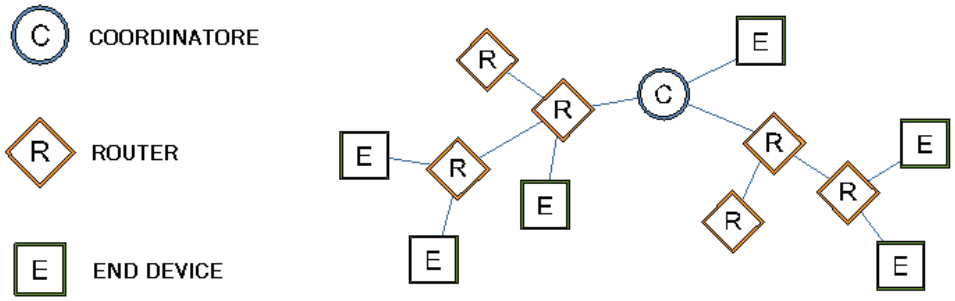
Queste le condizioni di utilizzo da rispettare nella costruzione di una rete:

- in ogni rete deve essere presente un solo dispositivo Master;
- utilizzare strumenti Slave solo se con esigenze di risparmio energetico (*) o con impossibilità di essere alimentati di continuo;
- il massimo numero di Ripetitori in cascata è 10, ovvero la maggior distanza fisica in rete deve essere coperta con 10 tratte;
- ad ogni Ripetitore è possibile associare direttamente al massimo 12 dispositivi Slave;
- ad ogni Master è possibile associare direttamente al massimo 10 dispositivi Slave;
- il numero massimo totale di dispositivi che posso essere presenti in una rete è 200 (così come per il protocollo CISS).

Due sono le principali modalità di trasmissione contemplate nella rete ZigBee:

- *trasmissione spontanea* dei messaggi da Ripetitore o Slave verso il Master sfruttando le potenzialità della rete di raggiungere quindi la postazione Master anche se non direttamente collegati al Master stesso;
- *trasmissione su richiesta* da parte del Master ("polling"). Il Master collegato ad un sistema di chiamata e memorizzazione dati (solitamente un PC) gestisce la comunicazione interrogando, con una tempistica impostabile da software dedicati, tutti i dispositivi presenti nella rete; in caso di presenza di sottoreti sarà necessario dotare ogni sottorete stessa di un ulteriore apparato Ricevitore dedicato per poter comunicare contemporaneamente e senza interferenze con il Master della rete (in questa modalità le radio sono sempre accese, quindi è consigliato montare radio Ripetitore, per poter permettere al Master di avere più percorsi per raggiungere i dispositivi finali, naturalmente gli R-Log non potranno andare in basso consumo).

5.6.2.1 Costruzione di una rete



Se la rete che si vuole costituire è del tutto generica nel senso che non si sa a priori in che misura conterrà dispositivi di tipo Router ed End Device sia come distribuzione che come numero, conviene procedere mediante i seguenti punti:

1. Si distribuiscono tutti i nodi noti da un punto di vista topologico (in termini di densità e distanza reciproca) coprendo cioè l'area di utilizzo rete con gli apparati che dovranno essere connessi.
   - *Studiare la topologia del luogo dove installare i dispositivi della rete.*
   - *Disporre i dispositivi facendo attenzione alle distanza in linea d'aria tra i rispettivi nodi (rimanere entro la portata massima assegnata nelle specifiche) e considerando gli ostacoli presenti su ogni tratta (opere murarie, arredi, vegetazione …).*
2. Si verifica che la distribuzione ottenuta possa avere copertura RF anche sui percorsi più lunghi (ad esempio verificando che le comunicazioni avvengano correttamente in ogni tratta intermedia)
   - *Verificare la copertura in tutte le tratte utilizzando i dispositivi configurati con rata di acquisizione/trasmissione rapida. Per ogni tratta posizionare il rispettivo dispositivo Router o End-Device nel punto di installazione e da lì allontanarsi col dispositivo Master controllando i parametri di copertura e gli strumenti a lui connessi (vedi §4.3.4 maschera diagnostica 7).*
3. Si definiscono gli eventuali End Devices se vi sono esigenze di alimentazioni a batteria
4. Si definiscono i dispositivi Routers (sempre alimentati) che devono consentire l'associazione in rete agli End Devices. Questi Routers possono essere altri dispositivi presenti con funzionalità di misura, oppure possono essere esclusivamente dedicati alla raccolta e inoltro messaggi generati dai dispositivi End Device a loro associati
   - *Verificare che in tutte le postazioni in cui sono previsti dispositivi Routers sia disponibile l'alimentazione 220 Vca o 12 Vcc.*
5. Si valuta la ridondanza che si è ottenuta con tutti i Routers presenti da un punto di vista della possibilità di avere percorsi multipli in grado di inoltrare i dati. In pratica si dovrebbe verificare se la copertura ottenuta con la distribuzione degli apparati da controllare consente più di un percorso verso il dispositivo Master. Se si è in presenza di percorsi sostenuti soltanto dalla sequenza di un dispositivo alla volta, in caso di perdita di un elemento intermedio le comunicazioni non avverranno mancando un possibile percorso alternativo.
   - *Accendere tutti i dispositivi previsti nella rete e provare a simulare lo spegnimento di qualche Router intermedio verificando sul Master la corretta ricezione dei messaggi anche dai dispositivi più lontani.*
6. Si aggiungono Routers se si ritiene di dover aumentare la ridondanza dei percorsi al solo scopo di fornire alla rete più di una possibilità di inoltro.
7. Si configurino i tempi di sleep dei dispositivi in modo tale da ottenere una configurazione ottimale ai fini operativi e di consumo energetico

- *In 3DOM programmare il tempo di sleep per tutti gli apparati Router e Coordinatore di modo che sia superiore (almeno il doppio) rispetto al tempo più lungo programmato in qualsiasi slave connesso in rete; è importante, ai fini del funzionamento della rete, che tutti i Router ed il Coordinatore condividano lo stesso valore; questo valore è ininfluente per l'End Device.*

Il criterio di formazione della rete descritto può essere perfezionato in larga misura durante il primo avviamento della rete stessa in quanto gli strumenti muniti di display consentiranno di individuare tutti gli elementi che risultano accessibili via RF e di valutarne la qualità di collegamento del segnale visualizzando la diagnostica del dispositivo (indice SS = valore da 0 a 100%; si veda §4.3.4). Comunque una stima di quale sarà la disposizione fisica della rete, è sicuramente utile per poter prevedere almeno grossolanamente di quanti ulteriori elementi di supporto si possa necessitare. La rete non è assolutamente vincolante dal punto di vista del numero di componenti presenti per cui tramite il Master si può modificare la struttura in ogni momento si renda necessario.

Nota 1: all'interno di una rete, in caso di riprogrammazione dello strumento Master senza modifca delle configurazione degli strumenti Slave (che rimangono quindi accesi ed attivi in acquisizione), potrebbe capitare che i dispositivi Slave si trovino non connessi alla rete stessa ed i dati provenienti da queste postazioni non arrivino (o arrivino in ritardo con tempistiche differenti). Per ripristinare le corrette modalità di funzionamento riavviare i dispositivi Slave oppure impostare la modalità di acquisizione rapida dei dispositivi Slave per permetettere quindi loro di avere più tentativi di connessione alla rete in breve tempo.

Nota 2: è sempre possibile sugli strumenti Slave accendere manualmente la radio per consentire l'interrogazione dello strumento, tramite la pressione del tasto dalla maschera diagnostica 7, ovvero quella dedicata alla radio ZigBee. Esiste inoltre un parametro di configurazione (settabile da software 3DOM) che determina l'accensione fissa della radio anche per strumenti Slave (qualora li si voglia interrogare in qualsiasi momento); in questo caso questi vanno alimentati da rete (consumo circa 20 mA continui)

5.6.3 Ethernet

R-Log ha la possibilità di comunicare attraverso l'utilizzo di una rete Ethernet LAN/WAN, quindi virtualmente di qualsiasi lunghezza. Due sono le possibilità che R-Log offre all'utente per permettere di sfruttare questa caratteristica:

- convertitore RS232/Ethernet esterno connesso all'acquisitore tramite cavo ELA105, fornito assieme a R-Log; codice di vendita LSI LASTEM: DEA550; si veda §5.6.3.1 per la sua configurazione;
- convertitore Ethernet integrato internamente al datalogger, disponibile esclusivamente per R-Log modello ELR516M; si veda §5.6.3.2 per la sua configurazione.

5.6.3.1 Configurazione convertitore esterno DEA550

Per configurare il convertitore RS232/Ethernet predisporre un PC con *HyperTerminal* di Windows e procedere come segue:

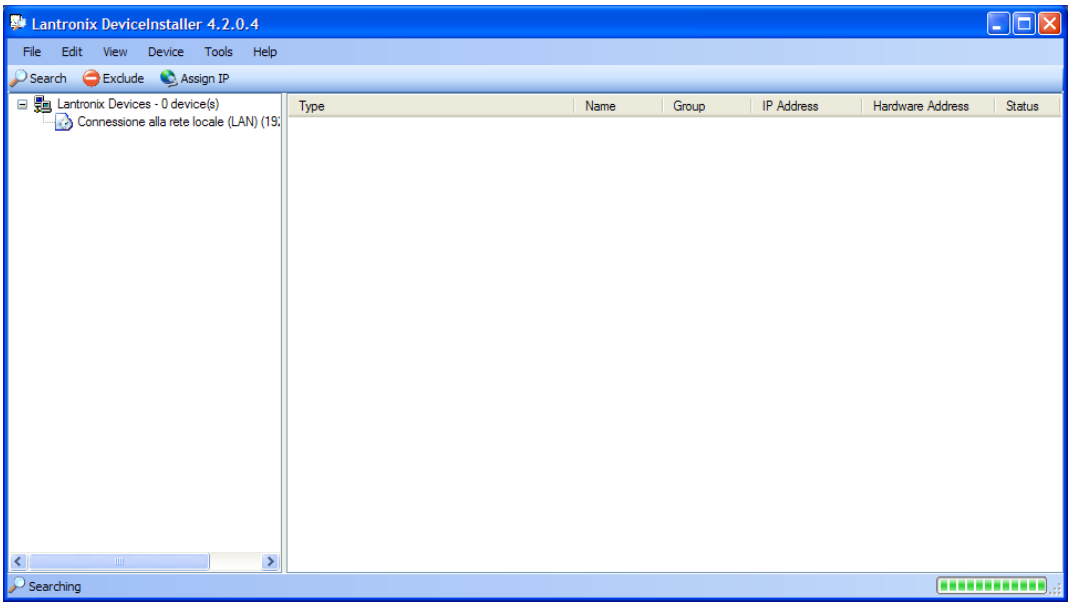
1. Collegare il convertitore al suo alimentatore ed al PC tramite l'apposito cavo seriale (fornito assieme al DEA550) come indicato nel foglio di accompagnamento del prodotto. Non accendere il dispositivo.
2. Impostare gli switch di selezione del tipo di seriale su "RS232" e lo switch rosso, posto dall'altra parte opposta a quello della seriale, in posizione "console"; si veda la targhetta posta sul retro del convertitore per impostare la posizione degli switch.
3. All'apertura di HyperTerminal, dopo aver dato un nome alla sessione di lavoro, nella sessione "configura" impostare la COM esatta a cui il convertitore è connesso al PC; configurare infine HyperTerminal con i parametri *9600, N, 8, 1, Nessuno* relativi alla porta dove è collegato il DEA550.
4. Accendere il convertitore ed attendere che sul programma appaia la scritta "Login". A login effettuato apparirà il simbolo #; digitare quindi *"root"* e come password *"root"* (premere il tasto *Invio* per andare avanti con la procedura ed il tasto *Esc* per tornare indietro).
5. Digitare *EDITCONF* e premere il tasto Invio.
6. Per cambiare l'indirizzo TCP/IP, dalla schermata principale, scegliere 1(Network configuration) e successivamente ancora 1(IP configuration). Modificare ora i valori 2(IP address) e 3(Subnet mask) con quelli definiti dall'utente.
7. Per poter cambiare la porta (*Port*) che di default è 6000, dalla schermata principale, scegliere 2(Serial port configuration), 1, 3(Host mode configuration) ed infine 2(Port number) e qui modificare il valore. La porta consigliata è la 7001.
8. Cambiare *Inter character time-out* da 0 a 10 ms. Dalla schermata principale, scegliere 2(Serial port configuration), 1, 4(Serial port parameters) ed infine 7(Inter character time-out).
9. Digitare in sequenza (sempre seguiti da un Invio), *Save, Apply, Esc.*
10. Spegnere il convertitore e posizionare lo switch rosso in posizione *data*.
11. Riaccendere infine il convertitore e connetterlo a R-Log.

5.6.3.2 Configurazione XPORT (porta Ethernet interna)

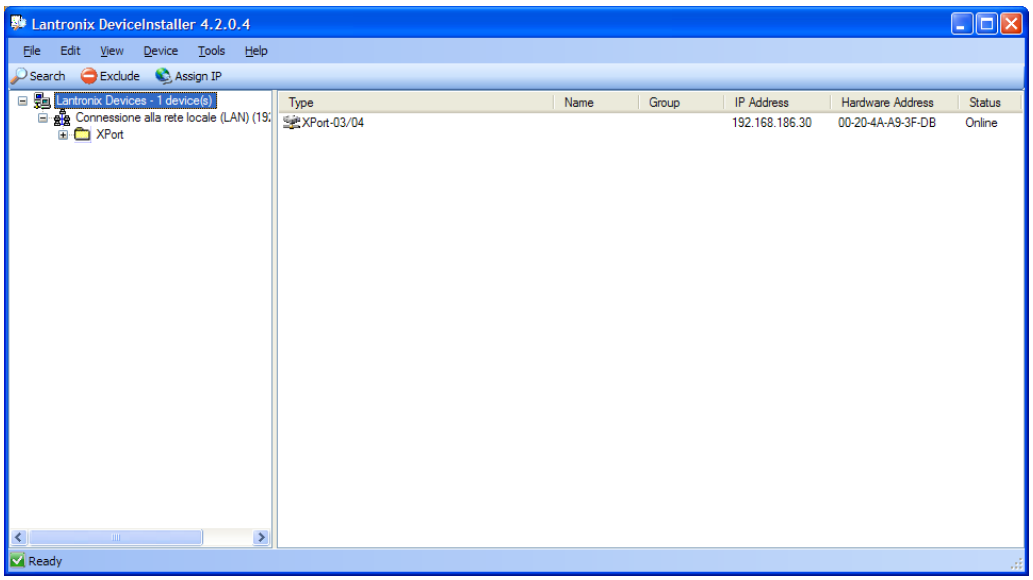
Per poter funzionare correttamente, ogni R-Log deve essere configurato con particolari impostazioni (per il protocollo TCP/IP) tramite il software DeviceInstaller di Lantronics, disponibile sul DVD prodotti di LSI LASTEM (MW6501) nella cartella "Install\Support\Lantronix" oppure scaricabile dal sito di Lantronics http://www.lantronix.com/support/downloads.html.

Per configurare la porta Ethernet, procedere come segue:

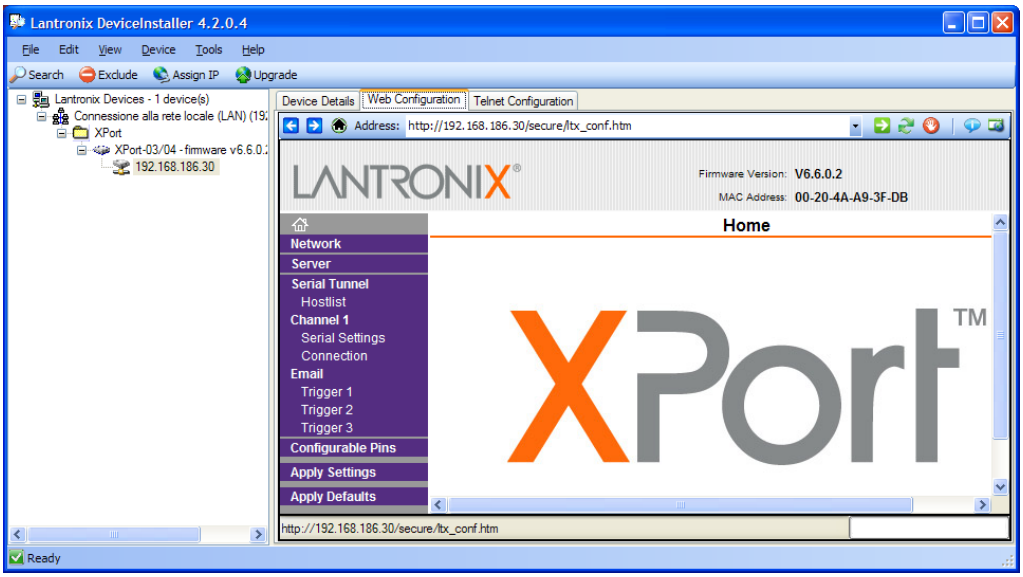
1. Connettere il cavo LAN nell'apposita porta Ethernet individuabile sul pannello superiore di R-Log e controllare che lampeggino i LED della porta stessa segnalando la presenza della rete.
2. Aprire il software DeviceInstaller di Lantronics ed apparirà la seguente finestra:


Lantronix DeviceInstaller 4.2.0.4
File Edit View Device Tools Help
Search Exclude Assign IP
Lantronix Devices - 0 device(s)
Connessione alla rete locale (LAN) (19
Type Name Group IP Address Hardware Address Status
Searching

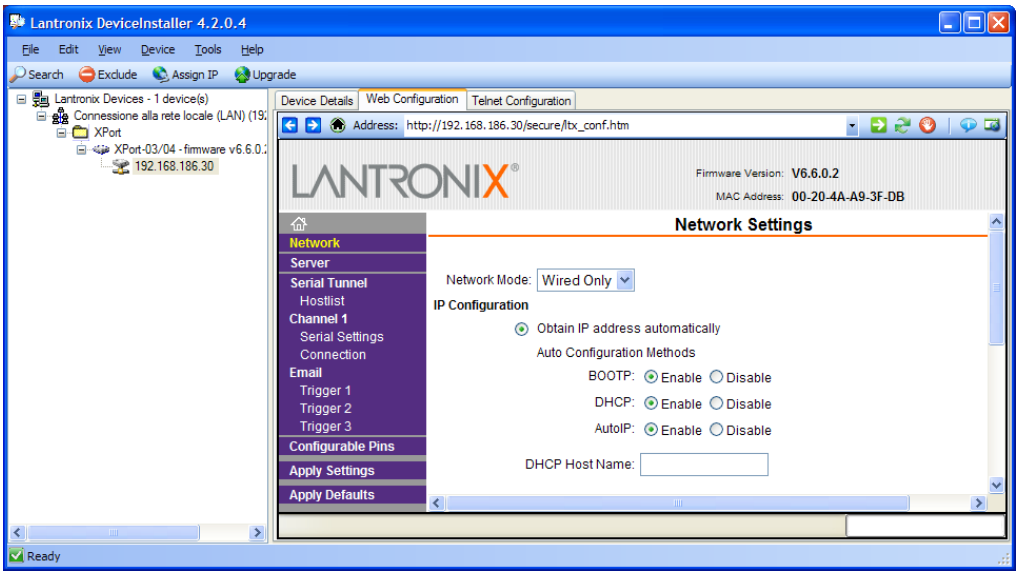
3. Premere *Search* ed individuare l'apparato connesso alla LAN. Dopo qualche secondo, se la connessione LAN funziona correttamente, lo strumento viene riconosciuto ed elencato fra quelli disponibili. In caso siano presenti più strumenti, è possibile determinare ogni specifico esemplare in base al codice numerico esadecimale indicato nell'etichetta sul lato posteriore della scatola.


Lantronix DeviceInstaller 4.2.0.4
File Edit View Device Tools Help
Search Exclude Assign IP
Lantronix Devices - 1 device(s)
Connessione alla rete locale (LAN) (19
XPort
Type Name Group IP Address Hardware Address Status
XPort-03/04 192.168.186.30 00-20-4A-A9-3F-DB Online
Ready

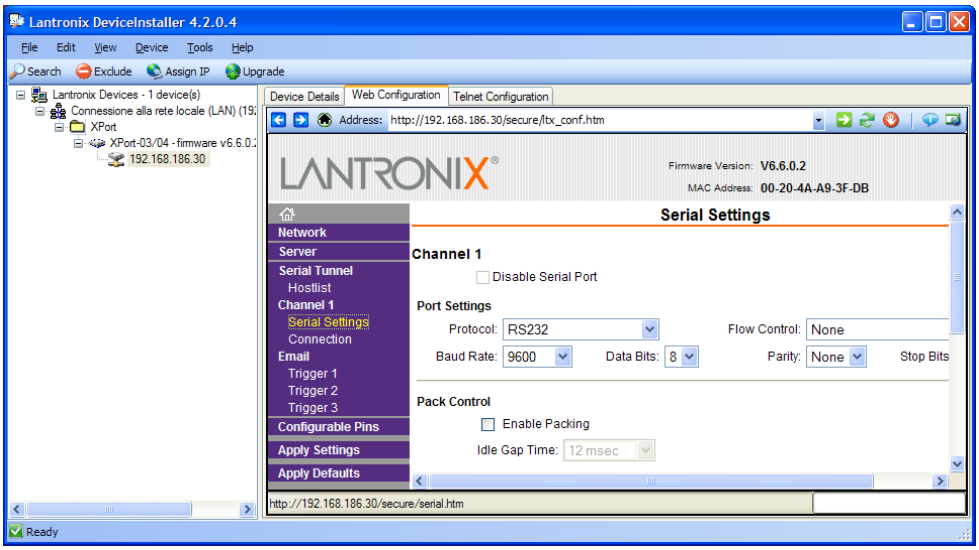
4. Di default lo strumento utilizza il protocollo DHCP per ottenere l'indirizzo di rete IP; è necessario impostare un indirizzo IP statico e gli altri parametri di rete necessari. Consultare il proprio amministratore di rete per ottenere queste informazioni; in ogni caso prendere nota di queste impostazioni in quanto sarà necessario inserirle nelle impostazioni di comunicazioni di 3DOM. Per modificare i parametri di funzionamento è necessario fare doppio click sul dispositivo rilevato nella parte destra della finestra, quindi selezionare la sezione *Web configuration* e fare click sul bottone freccia verde. Apparirà una finestra di login in cui è richiesto un nome utente e relativa password: di default lo strumento è fornito con utente e password nulli, quindi confermare subito lasciando vuoti i campi di immissione. Apparirà la seguente maschera:



5. Selezionare la sezione *Network* per la programmazione dei parametri di rete. Inserire quindi i parametri precedentemente scelti (ricordarsi che 3DOM ha come impostazione di default la porta 10001, quindi, se possibile, impostare tale porta anche in *Network->Connection->End point configuration->Local port*; in caso non fosse possibile impostare la stessa porta anche sul programma 3DOM) e fare click sul comando *Apply settings*; attendere qualche istante e ripetere le operazioni iniziali per eseguire un nuovo riconoscimento dello strumento che, a questo punto, starà funzionando nella rete LAN con i nuovi parametri impostati.



6. Selezionare la sezione *Serial settings* per modificare le impostazioni della porta di comunicazione seriale. L'unica possibile modifica eseguibile è il *Baud rate*. Selezionare a piacere tutti i valori compresi fra 1200 e 115200 bps, avendo cura di specificare, tramite il programma 3DOM, il medesimo valore per la porta seriale 1 dello strumento LSI LASTEM.



7. Per la modifica di altre configurazioni avanzate riferirsi alla guida in linea del programma *DeviceInstaller*.

5.6.4 Trasmissione dati tramite connessione GPRS

(Funzione valida per tutti i modelli tranne quelli della serie ELR510)
Il sistema di trasmissione dati GPRS è costituito dai seguenti elementi:

- Uno o più strumenti R-Log esclusivamente dotati di morsettiera;
- Per ogni R-Log un modem GPRS LSI LASTEM mod. DEA717 o DEA718 connesso tramite cavo ELA110; la SIM del modem deve essere abilitata alla trasmissione dati GPRS e la richiesta del codice pin deve essere disabilitata;
- Un PC server con sistema operativo Windows (Windows XP o versione successiva, Windows Server 2003 o versione successiva), connesso ad Internet con indirizzo IP pubblico;
- Il programma *LSI LASTEM CommNetEG* cod. BSZ306.2 con licenza d'uso (solo per trasmissione tramite socket TCP).

R-Log deve essere configurato, tramite il programma *3DOM*, in modo da utilizzare il modem GPRS e trasferire i dati elaborati con la temporizzazione desiderata; il modem GPRS va utilizzato collegandolo alla porta seriale 1. Ricordarsi, nella configurazione tramite software 3DOM, di abilitare con *Sì* il campo *Alimentazione modem con attuatore* nella finestra *Comunicazione seriale sulla porta 1* se si desidera che il modem venga alimentato dall'attuatore 3 (soluzione consigliata).

La connessione GPRS avviene in base alla rata di trasmissione spontanea programmata nel sistema; essa avviene quindi su iniziativa dello strumento in base alla temporizzazione programmata

(è possibile anche effettuare un trasferimento dati manuale tramite la pressione del tasto).
Il computer remoto che raccoglie i dati è costituito da un server TCP, sempre in ascolto su un indirizzo IP pubblico. L'indirizzo di questo server è programmato nel modem GPRS connesso ad R-Log.
La trasmissione può avvenire in due modalità distinte:

- Tramite socket TCP;
- Tramite protocollo FTP.

Tipicamente la connessione eseguita con socket TCP consente di utilizzare un quantitativo minimo di pacchetti IP, e quindi di risparmiare sui costi di connessione rispetto al protocollo FTP. Peraltro la trasmissione dei dati tramite protocollo TCP può essere eseguita ad un server senza che su quest'ultimo sia installato alcun software particolare.

A seconda della modalità di trasmissione scelta, oltre ai parametri sopra-descritti, impostare anche i seguenti paramentri tramite software 3DOM:

- per modalità TCP, selezionare l'opzione *Spegne e riaccende in caso di blocco* nella finestra *Comunicazione seriale sulla porta 1;*
- per modalità FTP, selezionare l'opzione *Accende/spegne con logica di attuazione* nella finestra *Comunicazione seriale sulla porta 1* per guidare il modem a spegnersi una volta al giorno. Configurare quindi una logica di attuazione in modo da lasciare il modem acceso per tutto il giorno ad eccezione di un minuto in cui rimarrà spento; è consigliabile riaccendere il modem almeno due minuti prima della trasmissione.

R-Log trasmetterà i dati con cadenza preimpostata al centro operativo i cui parametri (indirizzo IP, porta IP, nome utente, ecc.) sono specificati nel file di configurazione *config.ini* memorizzato nel modem GPRS.
Nel caso di trasmissione con socket TCP il centro operativo deve avere installato il programma LSI LASTEM *CommNetEG* cod. BSZ306.2 mentre nel caso di trasmissione con protocollo FTP deve essere disponibile ed attivo un server FTP.

Queste le segnalazioni di errori di funzionamento della trasmissione GPRS:

Sintomo	**Contesto**
Non si ricevono i dati via FTP/TCP	Prima installazione

Causa	**Maschera diagnostica GPRS**	**Risoluzione**
Installazione **modem** non corretta	FSM: 3 e dopo 3 volte Modem GPRS: N.C.	Verificare i collegamenti del cavo seriale e di alimentazione (diretta o tramite attuatore) secondo la documentazione fornita
Modem non configurato per la trasmissione GPRS	FSM: 3 e dopo 3 volte Modem GPRS: N.C.	Contattare la LSI-Lastem
SIM protetta con codice *pin* o non presente o non idonea	FSM: 3 e dopo 3 volte Modem GPRS: N.C.	La richiesta del codice *pin* deve essere disattivata. La SIM deve essere abilitata alla ricezione e trasmissione dei dati GPRS
Porta **COM1** di **R-Log** non configurata in modo appropriato	FSM: 3 e dopo 3 volte Modem GPRS: N.C. oppure nessuna maschera GPRS	Con 3DOM verificare le impostazioni della porta COM1 relativa alla configurazione corrente di R-Log, in particolare il tipo di modem, l'alimentazione e il tipo di accensione del modem, il tipo di protocollo e la rata di trasmissione spontanea GPRS
Elaborazioni non disponibili su **R-Log** (generalmente succede quando si avvia una trasmissione in modo manuale premendo l'apposito tasto su R-Log)	FSM: 11	Attendere che R-Log generi l'elaborazione. E' consigliabile impostare la rata di trasmissione spontanea GPRS maggiore o uguale alla rata di elaborazione
Segnale CSQ basso (<16)	FSM: 3, 7, 10 CSQ<16	Cercare di posizionare il modem affinché il segnale sia più alto; eventualmente sostituire l'antenna. Valori di CSQ: 0÷32 (15 scarso, 32 ottimo)
Sito FTP o **indirizzo TCP** errati nella configurazione del modem	Tutto regolare	Modificare il file di configurazione del modem. Per maggiori informazioni fare riferimento al manuale fornito insieme al modem

Sintomo	Contesto
Saltuariamente non si ricevono i dati via FTP/TCP	Installazione già avvenuta

Causa	Maschera diagnostica GPRS	Risoluzione
Segnale CSQ basso (<16)	FSM: 3, 7, 10 CSQ<16	Cercare di posizionare il modem affinché il segnale sia più alto; eventualmente sostituire l'antenna. Valori di CSQ: 0÷32 (15 scarso, 32 ottimo)
Il **modem** si spegne		Se l'R-Log non si spegne dipende dalla configurazione dell'attuatore del modem (attuatore n. 7). Riprogrammare l'attuatore in modo tale che il modem non si spenga. Se si spegne anche R-Log vedere la causa "R-Log si spegne"
R-Log si spegne		Potrebbe essere un problema di alimentazione di R-Log. Per sapere quando è avvenuto l'ultimo reset andare nella maschera diagnostica tipo 2 dello strumento (§4.3.3 manuale di R-Log).

5.6.4.1 Utilizzo modem GPRS Industrial Plus DEA717

Per l'installazione e la configurazione del modem DEA717 fare riferimento al manuale INSTUM_00519 fornito insieme al modem.

5.6.4.2 Utilizzo modem GT863-PY Telit DEA718

Per l'installazione e la configurazione del modem DEA718 fare riferimento al manuale INSTUM_00518 fornito insieme al modem.

5.7 Funzionamento a basso consumo energetico

Non esiste una vera e propria modalità di basso consumo energetico
Per ottenere comunque il minimo consumo di energia, fare attenzione ai seguenti aspetti:

- Programmare la rata di acquisizione delle misure con un valore più alto possibile, in accordo con la dinamicità del segnale della grandezza da campionare (vedi §5.2);
- Mantenere basso il tempo di attuazione per l'alimentazione dei sensori, senza alterare l'affidabilità della misura;
- Usare il tempo di acquisizione più basso possibile, tale per cui il sensore fornisca comunque il segnale misurato in modo corretto;
- Programmare la rata di controllo sensore con rata alta e solo se necessario (vedi §5.2.6);
- Spegnere manualmente o programmare l'autospegnimento automatico del display (vedi §4.3.5); in caso non fosse stato programmato, il visore può essere spento premendo il tasto

durante la visualizzazione della maschera a scorrimento delle misure;
- Disattivare la modalità di acquisizione rapida delle misure, eventualmente attivata durante l'accensione dello strumento (vedi §5.2.5);
- Eliminare le logiche di attuazione non utilizzate (vedi §5.5);
- Gestire l'accensione del modem tramite l'attuatore 3 programmato con logica temporizzata, oppure programmando la comunicazione GPRS con attivazione del modem;
- Nel caso di utilizzo di sensori o modem telefonici sempre alimentati, se possibile utilizzare batterie alternative a quella dello strumento: in questo modo lo strumento continua a funzionare anche se il modem e/o i sensori non sono alimentati e perciò non funzionanti;

ATTENZIONE: la configurazione di fabbrica dello strumento non è una configurazione a minimo consumo energetico.

Inoltre se ci si trova di fronte a dispositivi Slave, in aggiunta alle disposizioni sopraelencate, è consigliabile seguire le seguenti indicazioni:

- Lo strumento Slave deve avere un canale di misura di batteria (livello o tensione indifferentemente) che bypassa la modalità di acquisizione interna, normalmente fissata a un minuto. Il basso consumo si ottiene programmando questa misura con rata superiore al minuto (consigliato 5 minuti o più).
- E' importante che l'apparato "genitore" dello slave non venga spento (in modo accidentale o in qualche modo programmato) perché al successivo tentativo di invio dati lo slave entrerebbe in una modalità di ricerca (che ha comunque una durata limitata) che consuma parecchia energia.

6 Appendici

6.1 Specifiche tecniche

<table>
<tr><td>Convertitore A/D</td><td colspan="4">Risoluzione: 18 bit con arrotondamento a 16 bit
Durata campionamento (rejection 50/60 Hz): 80 ms @ rejection 50 Hz</td></tr>
<tr><td rowspan="15">Ingressi analogici</td><td colspan="4">Numero di ingressi analogici: 4 in modalità differenziale, 8 in modalità single-ended</td></tr>
<tr><td></td><td>Scala</td><td>Risoluzione</td><td>Accuratezza (@ 25°C)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Tensione</td><td>-300 ÷ 1200 mV</td><td>40 µV</td><td>±100 µV</td></tr>
<tr><td>±78 mV</td><td>3 µV</td><td>±35 µV</td></tr>
<tr><td>±39 mV</td><td>1.5 µV</td><td>±25 µV</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pt100</td><td>-50 ÷ 125 °C</td><td>0.003 °C</td><td>±0.05 °C</td></tr>
<tr><td>-50 ÷ 600 °C</td><td>0.013 °C</td><td>±0.11 °C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Resistenza</td><td>80 ÷ 140 Ω</td><td>0.0013 Ω</td><td>±0.02 Ω</td></tr>
<tr><td>80 ÷ 320 Ω</td><td>0.005 Ω</td><td>±0.05 Ω</td></tr>
<tr><td>0 ÷ 6000 Ω</td><td>0.19 Ω</td><td>±1.5 Ω</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Termocoppie</td><td>E-IPTS 68
-200 ÷ 1000 °C</td><td>< 0.1 °C</td><td>±1.5 °C</td></tr>
<tr><td>J-IPTS 68
-50 ÷ 600 °C</td><td>< 0.1 °C</td><td>±1.2 °C</td></tr>
<tr><td>J – DIN
-50 ÷ 600 °C</td><td>< 0.1 °C</td><td>±1.2 °C</td></tr>
<tr><td>K-IPTS 68
-150 ÷ 1350 °C</td><td>< 0.1 °C</td><td>±1.9 °C</td></tr>
<tr><td>S-IPTS 68
0 ÷ 1600 °C</td><td>< 0.22 °C</td><td>±4.9 °C</td></tr>
<tr><td>T-IPTS 68
-200 ÷ 200 °C</td><td>< 0.1 °C</td><td>±1.4 °C</td></tr>
<tr><td colspan="4">ESD protection:
• ±8 kV contact discharge IEC 1000–4-2
• ± 1.2kV air-gap discharge IEC 1000–4-2</td></tr>
<tr><td colspan="4">Channel to channel crosstalk: -93 dB
Max segnale in ingresso: 3 V
Tutti i canali dotati di filtri EMC</td></tr>
<tr><td colspan="4">Errore in funzione della temperatura ambiente:
• Scala -300 ÷ 1200 mV < ±0.01% FSR (@ -10 ÷ 30 °C)
• Scala ±39 mV < ±0.01% FSR (@ -10 ÷ 30 °C)
• Scala ±78 mV < ±0.01% FSR (@ -10 ÷ 30 °C)
(FSR = risoluzione fondo scala)
Errore giunto freddo in funzione della temperatura ambiente:
• Termocoppia E-IPTS 68 ±0.029/°C (@ 0 ÷ 50 °C)
• Termocoppia J-IPTS 68 ±0.02/°C (@ 0 ÷ 50 °C)
• Termocoppia J-DIN ±0.017/°C (@ 0 ÷ 50 °C)
• Termocoppia K-IPTS 68 ±0.025/°C (@ 0 ÷ 50 °C)
• Termocoppia S-IPTS 68 ±0.05/°C (@ 0 ÷ 50 °C)
• Termocoppia T-IPTS 68 ±0.038/°C (@ 0 ÷ 50 °C)</td></tr>
<tr><td>Ingresso digitale</td><td colspan="4">Funzioni:
• Ingresso per sensori con optoelettronica (freq. max 5 kHz);
• Ingresso in frequenza (freq. max 5 kHz);
• Ingresso di stato logico ON/OFF (acquisiscono segnali 0 ÷ 3 Vdc).
Livello input stato “low”: 0 ÷ 1.5 V
Livello input stato “high”: 2 ÷ 3 V
Max frequenza ingresso: 5 kHz
Errore Max.: 3 Hz @ 5 kHz
Protezione: Transient voltage suppressor: 600W, t > 10 µs</td></tr>
<tr><td>Totale misure</td><td colspan="4">50, come somma delle misure corrispondenti ai sensori acquisiti, da morsettiera o da porta seriale/radio, ed alle misure calcolate</td></tr>
<tr><td>Misure derivate</td><td colspan="4">Libreria di calcolo di misure (grandezze) derivate applicabili a misure acquisite o a loro volta</td></tr>
</table>

	calcolate: • Statistica mobile (minima, media aritmetica ed angolare, massima scorrevoli da 2 a 128 valori) • Statistica incrociata (media e totalizzazione istantanea da 2 a 5 misure)
Uscite attuatori	**Nr. uscite:** 2 (+1 sul pin9 del connettore della linea seriale 1) **Max corrente per una sola uscita attuata singolarmente**: 150 mA **Protezioni:** termica e per sovracorrente (> 0.15 A)
Alimentazione	**Tensione:** 8 ÷ 14 Vcc caricabatteria **Consumi medi (senza attuazione sensori, @ 4.2 Vcc):** • Display con retroilluminazione acceso: 200 mW • Acquisizione 4 canali: 2 mW • Radio accesa: 200 mW • Power down: < 1 mW **Protezioni:** • Internamente sovracorrente, cortocircuito; • Max corrente in attuazione compreso carico esterno: 1,5 A • Transient voltage suppressor: 600 W, t > 10 μs • Inversione polarità.
Batteria interna	Batteria interna LiIon ricaricabile a 1950 mAh, 4.2 Vcc **Tempo di ricarica**: circa 8 ore **Tempo di scarica a R-Log spento:** (considerando l'utilizzo di una batteria nuova e a piena carica): circa 9 mesi
Logiche di attuazione	3 attuatori disponibili; fino a 10 logiche di attuazione programmabili; utilizzo dei valori istantanei delle misure acquisite o calcolate; attivazione delle uscite attuatore in base a logica AND o OR applicata ad uno o più logiche di attuazione: • Alimentazione sensori (feeding) con anticipo automatico rispetto all'istante di campionamento • Temporizzazione giornaliera (ora di accensione e spegnimento) • Temporizzazione ciclica (durato stato ON, durata stato OFF) • Superamento soglia minima o massima (definizione dei limiti, isteresi del valore e isteresi temporale) • Logiche applicabili per monitoraggi in esterno (in base al modello): allarme eolico, gestione riempimento vasca evaporimetrica, segnalazione inizio di precipitazione, allarme alluvione, allarme livello neve) • Accensione e spegnimento manuale, da interfaccia utente locale o da connessione remota (modem/radio)
Elaborazione e registrazione delle misure	Algoritmi di elaborazione statistici aritmetici e vettoriali, programmabili indipendentemente misura per misura, calcolati su unica base temporale unica, da 1 secondo a 12 ore, per tutte le misure; di default le misure vengono elaborate ogni 10 minuti. Registrazione su memoria allo stato solido (tecnologia Flash); spazio per memorizzazione di oltre 400000 valori istantanei o elaborati.
Protocolli di comunicazione	**Porta seriale:** Nativo (CISS) per programmazione strumento, impostazione data/ora orologio interno, scarico dati (valori istantanei ed elaborati dalle misure ed informazioni diagnostiche); supporto alla modalità di trasmissione GPRS (modalità TCP o FTP). **Radio:** acquisizione dati da sensori o datalogger LSI LASTEM con protocollo CISS
Linea comunicazione	• Linea seriale RS232 principale, velocità 1200 ÷ 115200 bps, con funzione di configurazione dello strumento, ricezione dati istantanei ed elaborati registrati tramite protocollo proprietario LSI LASTEM; opzione per connessione tramite Bluetooth • Connessione Ethernet RJ45 con protocollo TCP/IP • Linea seriale secondaria RS232, velocità 1200 ÷ 115200 bps; con funzione di configurazione dello strumento, ricezione dati istantanei ed elaborati registrati tramite protocollo proprietario LSI LASTEM; disponibilità del protocollo MODBUS ed altri protocolli, connessione a modem GSM/GPRS
Radio	**Tipo:** ZigBee **Frequenza:** ISM 2.4 GHz, 13 direct sequence channels **Potenza di trasmissione:** 10 mW (+10 dBm) **Sensibilità di ricezione:** -102 dBm **Portata tipica:** 60 m in ambienti interni, 500 m in ambiente esterno in assenza di ostacoli, precipitazioni o nebbia **Funzione**: trasmissione e ricezione dati istantanei ed elaborati registrati
Orologio datario interno	**Formato:** anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi **Deriva:** 30 secondi al mese (@ Tamb = 25 °C)

Visore	Alfanumerico, 4 x 20 caratteri, retroilluminato con autospegnimento programmabile. Funzioni visualizzate: • Valori istantanei dei sensori campionati e delle grandezze calcolate; possibilità di autoscorrimento delle informazioni • Segnalazione delle misure in allarme in base alle logiche di controllo impostate • Diagnostica dello stato degli attuatori; possibilità di modifica immediata del loro stato di attivazione • Diagnostica delle linee e dei protocolli di comunicazione • Diagnostica delle comunicazioni radio e GPRS • Diagnostica della memoria dati • Dati anagrafici dello strumento
Tastiera	A membrana, 8 tasti, led di segnalazione stati di funzionamento, comunicazione con apparati esterni, carica batteria
Processori	1 RISC 8 bit, clock 16 MHz
Protezione meccanica	IP 40
Limiti ambientali	-20 ÷ 60 °C, 15 ÷ 100 % UR (senza condensa)
Peso	circa 500 g
Dimensioni	140 x 120 x 50 mm

6.2 Libreria delle funzioni di calcolo

R-Log è dotato di una libreria di grandezze calcolate, con funzioni applicative dedicate al settore ambientale indoor (microclima) ed outdoor (meteorologia).

La lista seguente mostra le funzioni di calcolo disponibili:

- **Operazioni aritmetiche**
  - Somma
  - Sottrazione
  - Moltiplicazione
  - Divisione

- **Operazioni matematiche/statistiche**
  - Integrale
  - Media
  - Elevazione a potenza
  - Esponenziale
  - Logaritmo naturale e base 10
  - Radice quadrata

- **Grandezze termoigrometriche (UNI EN ISO 7726, ISO/WD 7730, VDI 3786)**
  - Umidità relativa con calcolo psicrometrico (bulbo secco/umido)
  - Umidità assoluta
  - Umidità specifica
  - Fattore di miscelazione
  - Entalpia dell'aria umida
  - Temperatura del punto di rugiada
  - Temperatura di bulbo umido
  - Pressione parziale di vapore
  - Indice di calore percepito (HI)
  - Indice di stress da calore
  - Indice WBGT per interni e per esterni
  - Indice di congelamento da vento (Wind Chill Index)
  - Temperatura di congelamento (TCH)
  - Temperatura media radiante
  - Asimmetria della temperatura radiante (solo per modelli ELR510)
  - Temperatura radiante planare media (solo per modelli ELR510)
  - Temperatura planare lato 1 e lato 2 (solo per modelli ELR510)
  - Percentuale di insoddisfatti da asimmetria della temperatura radiante da parete o da soffitto (solo per modelli ELR510)
  - Percentuale di insoddisfatti da temperatura del pavimento (solo per modelli ELR510)
  - Percentuale di insoddisfatti differenza di temperatura verticale tra 10 e 110 cm (solo per modelli ELR510)
  - Percentuale di insoddisfatti da correnti d'aria (solo per modelli ELR510)

- **Portata condotte**
  - Velocità dell'aria da pressione differenziale (Pitot o Darcy)
  - Portata dell'aria volumetrica e di massa
  - Numero dei ricambi d'aria

- **Radiometria e illuminamento**
  - Durata di insolazione
  - Indice UV (DLE)
  - Livello di esposizione UV
  - Densità di UVA (solo per modelli ELR510)
  - Intensità luminosa (solo per modelli ELR510)
  - Fattore di luce diurna (solo per modelli ELR510)

- **Calcoli mobili programmabili da 2 a 128 valori**
  - Calcolo valore minimo mobile
  - Calcolo valore medio mobile
  - Calcolo valore massimo mobile
  - Calcolo valore totale mobile
  - Calcolo valore media angolare mobile (solo per modelli ELR515 e ELR516)

- **Operazioni con gli attuatori(*)**
  - Stato degli attuatori calcolato in modalità AND
  - Stato degli attuatori calcolato in modalità OR
  - Stato delle logiche di attuazione calcolato in modalità AND
  - Stato delle logiche di attuazione calcolato in modalità OR

- **Altre**
  - Calcolo evaporazione con livello evaporimetro (solo per modelli ELR515 e ELR516)
  - Calcolo pressione Sul Livello Mare
  - Calcolo delta tra due misure successive
  - Calcolo totalizzazione
  - Calcolo temperatura operativa (solo per modelli ELR510)
  - Rilevazione e segnalazione dello stato di batteria bassa di uno o più sensori ricevuti tramite protocollo CISS

(*) Misure calcolate disponibili solo per datalogger R-Log con firmware a partire dalla versione 2.3 associati a software 3DOM dalla versione 3.8
Queste misure hanno tempo fisso di aggiornamento impostato a 1 secondo: rispetto quindi allo stato registrato dalle logiche interne di attuazione, l'aggiornamento del valore della misura calcolata sull'attuatore risulta sempre in ritardo di un secondo.
Con queste misure è possibile elaborare e registrare lo stato degli attuatori o visualizzarlo come valore istantaneo senza dover riportare il segnale elettrico dell'attuatore in un ingresso del datalogger. Inoltre combinando con altre misure calcolate (tipicamente somma e moltiplicazione) lo stato delle misure calcolate sulle logiche è possibile costruire algoritmi di attuazione ancora più complessi di quanto è stato possibile finora, superando il limite dell'uso di una sola condizione AND e OR e lasciando liberi gli ingressi per l'acquisizione dei sensori reali.

Il programma *3DOM* consente di scegliere quali grandezze far calcolare allo strumento e selezionare le misure dirette che ne consentono il calcolo.

Alcuni calcoli spesso utilizzati in agro-meteorologia, come il percorso del vento o la radiazione integrale, sono facilmente ottenibili dal calcolo matematico integrale.

6.3 Messaggi di errore

R-Log segnala gli errori tramite l'accensione dell'indicatore rosso *Err* posto sulla tastiera dello strumento: le modalità di lampeggio significano la tipologia di errore, secondo la seguente tabella.

Numero di lampeggiamenti	Tipologia di problema	Risoluzione del problema
1	Accesso alla memoria dati	Tentare di trasferire i dati elaborati dallo strumento, quindi inviare nuovamente la configurazione allo strumento tramite *3DOM*; se l'errore si ripete consultare il servizio di supporto tecnico di LSI LASTEM
3	Acquisizione da sensori	Verificare tramite *3DOM* la congruenza dei parametri di acquisizione delle misure contenuti nella configurazione corrente; inviare nuovamente la configurazione allo strumento; in caso di nuovo errore, chiedere assistenza al servizio di supporto tecnico LSI LASTEM inviando il file di configurazione corrente
4	Configurazione parametri	Trasferire i dati elaborati dallo strumento, quindi inviare nuovamente la configurazione allo strumento tramite *3DOM*; se l'errore si ripete consultare il servizio di supporto tecnico della LSI LASTEM inviando il file di configurazione corrente
5	Ricerca dati in memoria	Se l'errore avviene immediatamente dopo l'accensione dello strumento, azzerare la condizione di errore e continuare ad utilizzare lo strumento normalmente; in caso di nuovo errore durante il funzionamento in assenza di comunicazione con il PC, consultare il servizio di assistenza tecnica LSI LASTEM; nel caso in cui l'errore avvenga durante la richiesta delle elaborazioni in memoria da parte del programma *3DOM*, provare a richiedere nuovamente i dati a partire da una data/ora differente (eseguire tentativi prima con date precedenti; in caso di nuovo errore tentare con date successive); se l'errore persiste spegnere e riaccendere lo strumento e richiedere tutti i dati indicando una data/ora sicuramente anteriore al primo dato in memoria; al termine del trasferimento dei dati provvedere alla loro cancellazione; se l'errore si dovesse ripetere ancora inviare al servizio di supporto tecnico LSI LASTEM la configurazione dello strumento e l'indicazione del problema.
6	Protocollo CISS	Verificare tramite *3DOM* la congruenza dei parametri di contenuti nella configurazione corrente; inviare nuovamente la configurazione allo strumento; in caso di nuovo errore, chiedere assistenza al servizio di supporto tecnico LSI LASTEM inviando il file di configurazione corrente

L'errore eventualmente rilevato dallo strumento viene inoltre segnalato nei seguenti modi:

1) Tramite attivazione del segnale digitale di errore;
2) Tramite indicazione su visore del valore numerico dell'errore riscontrato: il codice di errore è riportato nella maschera di visualizzazione dei dati diagnostici tipo 1 (vedi §4.3.4); il codice numerico può in realtà indicare anche più di un errore; il valore mostrato è espresso in notazione esadecimale; gli errori corrispondenti al valore riportato sul visore possono essere facilmente interpretati utilizzando i programmi *3DOM* (menu *Strumenti*);
3) Tramite comunicazione con i programmi *3DOM*: durante il trasferimento delle elaborazioni dallo strumento o l'invio dei dati di configurazione, i programmi possono mostrare il codice o la descrizione dell'errore rilevato dallo strumento.

6.3.1 Disattivazione della segnalazione di errore

Per disattivare la segnalazione di errore si può procedere in due modi:

1) Durante la visualizzazione del codice di errore nella maschera di visualizzazione diagnostica tipo 1, la pressione dei tasti

e

determina l'azzeramento della condizione di errore (quest'ultimo rimane comunque mostrato sul visore all'uscita e rientro dalla maschera diagnostica);
2) Durante il trasferimento dei dati o della configurazione fra strumento e PC: in questo caso lo strumento azzera la condizione di errore in quanto la ritiene già rilevata dall'operatore che sta utilizzando il computer.

In entrambi i casi l'azzeramento della condizione di errore determina localmente lo spegnimento dell'indicatore ottico *Err*, l'eliminazione del numero di errore sulla maschera diagnostica tipo 1 e la disattivazione del segnale all'uscita attuatore (se programmata da relativa logica di attuazione). L'azzeramento dell'errore permane fino all'eventuale nuovo errore riscontrato; in questo caso lo strumento riattiva nuovamente le modalità di segnalazione dell'errore sopra indicate.

6.3.2 Errore segnalato nella misura

I valori riportati dalle misure (valori istantanei) possono indicare lo stato di errore, contraddistinto dalla scritta *Err*, nelle seguenti condizioni:

- Se la misura è acquisita:
  - Programmazione della misura non idonea al tipo di segnale da misurare (tipo elettrico selezionato, tipo di linearizzazione, parametri di ricalcolo della scala, etc.);
  - Sensore interrotto o non correttamente connesso alla morsettiera;
  - Se il sensore è alimentato tramite uscita attuata, il tempo di accensione potrebbe non essere sufficiente;
  - Segnale elettrico in ingresso allo strumento fuori scala;
  - Se misura da termocoppia, la temperatura di giunto freddo (temperatura interna) potrebbe essere non programmata;
  - Se misura acquisita da porta seriale: non è stato rilevato alcun messaggio valido proveniente dal sensore per un tempo superiore al triplo della rata di acquisizione impostata.
- Se la misura è calcolata:

- Valore fuori scala o in errore da una o più misure dipendenti assegnate alla misura da calcolare;
- Errore in uscita all'algoritmo della misura calcolata.

Qualora invece il numero da visualizzare sia < -999999 oppure > 999999, il display segnala l'anomalia della misura in overflow tramite la scritta "Overfl.".

6.3.3 Segnalazione di batteria bassa

Questa condizione può verificarsi solo per strumenti R-Log Slave in quanto i dispositivi Master e Ripetitore vanno utilizzati sempre alimentati da rete esterna.

La segnalazione di batteria bassa avviene sul datalogger Slave tramite il lampeggio del LED ■-Err per tre volte; lo strumento inoltre, per ogni trasmissione spontanea dei dati, invia allo strumento Master una segnalazione di batteria bassa. Al ritorno della condizione di batteria carica il lampeggiamento del led di errore nello strumento Slave sparisce automaticamente.
Lo strumento Master rileva la segnalazione di batteria bassa che arriva dallo Slave e fa anch'esso lampeggiare il led ■-Err tre volte, segnalando l'errore "20000000" nella prima maschera diagnostica (Maschera diagnostica tipo 1) e, per il primo valore istantaneo relativo al sensore in errore segnala, nella maschera di visualizzazione valori istantanei, la scritta "LB" (occorre "andare a destra" nella visualizzazione per due volte).
Nonostante la condizione di errore sparisca automaticamente al ritorno del livello corretto di alimentazione, il Master segnala comunque in modo persistente l'errore sulla maschera di sistema, mantenendolo registrato fino ad accettazione da parte dell'operatore; la segnalazione sulla maschera dei valori istantanei invece sparisce automaticamente. Localmente l'accettazione (riconoscimento dell'errore) avviene premendo

e

nella maschera di visualizzazione dell'errore; per far sparire la scritta del codice di errore è però necessario uscire e rientrare nella maschera.

Di seguito riportati i valori di tensione batteria che fanno scattare la segnalazione:

Condizione	***Tensione di batteria***
Tensione minima di batteria per "tenere in vita" lo strumento	3,3 V
Tensione minima di batteria sotto la quale è segnalata la condizione di allarme	3,5 V
Tensione minima di batteria per il funzionamento del rilievo	3,7 V

6.4 Manutenzione dello strumento

R-Log non richiede particolare manutenzione se installato secondo le norme di sicurezza generali specificate nel §1.

E' tuttavia consigliabile eseguire un controllo periodico dell'intero impianto (R-Log e sensori ad esso connessi) dal personale LSI LASTEM, al fine di evidenziare e correggere eventuali errori di misura.

6.5 Dichiarazione di conformità CE

LSI LASTEM S.r.l.
Via Ex S.P. 161 Dosso, n.9 - 20090 Settala Premenugo (MI) - Italia
Tel.: (+39) 02 95 41 41
Fax: (+39) 02 95 77 05 94
e-mail: info@lsi-lastem.it
WEB: http://www.lsi-lastem.it
CF./P. Iva: (VAT) IT-04407090150
REA: 1009921 Reg.Imprese: 04407090150

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' CE

Declaration of Conformity

Produttore: **LSI LASTEM s.r.l.**
Applicant Via Ex S.P. 161 Dosso, n.9 – 20090 Settala Premenugo (MI) – Italia

Con la presente si dichiara che tutti i prodotti della seguente serie:
We hereby declare that all the products of the following series:

Datalogger per applicazioni ambientali modelli:
Datalogger for environmental applications models:

- **ELR510 – ELR515 – ELR516**

a cui questa dichiarazione si riferisce è conforme ai requisiti essenziali dei seguenti standard e documenti normativi:
to which this declaration relates, is in conformity with the relevant provisions of the following standard and other normative documents:

ETSI EN 300 328 v 1.7.1 (2006-10)
ETSI EN 301 489-1 v 1.8.1 (2008) - ETSI EN 301 489-3 v 1.4.1 (2002)
ETSI EN 301 487-17 v 2.1.1 (2009-05)
EN 62311 (2008)
EN 61000-4-2 (1995) + A1 (1998) + A2 (2001)
EN61000-4-3 (2006) + A1 (2008)
EN61000-4-4 (2004) - EN 61000-4-5 (2006) - EN61000-4-6 (2007)

che rispettano le direttive:
following the provisions of the Directive:

R&TTE Directive (1999/5/EC)

Settala, giugno 2011

Dr. Giulio Certo
Direttore Generale e Legale Rappresentante

CE_00734_it-en_0